



**AGENDA MUNICIPAL DE  
CAMBIO CLIMÁTICO  
2022-2025**

**BANDERILLA, VER.**



**VERACRUZ**  
GOBIERNO  
DEL ESTADO



**SEDEMA**  
Secretaría de  
Medio Ambiente



Universidad Veracruzana





***Este documento ha sido posible, gracias a la colaboración entre la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz y el H. Ayuntamiento de Banderilla, Veracruz.***

**Fecha de elaboración:**

Banderilla, Ver. Enero del 2023.

**Título:**

*Agenda Municipal de Cambio Climático de Banderilla, Ver. 1a Edición, 2023.*

**Autor:**

*Secretaría de Medio Ambiente, Gobierno del Estado de Veracruz/  
Lic. David Sangabriel Bonilla, Presidente Municipal del H. Ayuntamiento de  
Banderilla, Ver. 2022-2025.*

**Revisión:**

*Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.*

**Edición:**

*Abisai Olmos González/UV  
Julieta Muñoz Ochoa/UV  
Cesar Augusto Rodríguez Rodríguez/UV  
Alizbeth Viveros Viveros/UV*

**Coordinación y Supervisión:**

*Dirección de Medios Ambiente, Cultura de Agua y Fomento Agropecuario, del H.  
Ayuntamiento de Banderilla, Veracruz.  
Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz: Dirección de Cambio  
Climático.*

**Agradecimientos:**

*A la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz por la capacitación, a  
la Dra. Bertha María Rocío Hernández Suárez, Catedrática de la Universidad  
Veracruzana, por el apoyo técnico y seguimiento brindado en la elaboración de  
este material.*

**Advertencia:**

*"Se autoriza la reproducción total o parcial del material contenido en esta obra,  
sin alteraciones, sin fines de lucro y citando la fuente".*

**"Impreso en México"**  
**"Prohibido su venta"**



### **Mensaje del Presidente Municipal**

Para Banderilla es un gran privilegio contar con una Agenda Municipal de Cambio Climática, pues es una herramienta que permitirá tomar las medidas de mitigación y adaptación, para los efectos climáticos, pues el año 2023 pasará a la historia como el año más caluroso registrado.

Las actividades humanas – principalmente las emisiones de gases de efecto invernadero- se mantienen como el factor detonante de estas condiciones, esto derivado de la explosión demográfica, el consumismo, deforestación, contaminación, basura, los modelos económicos, el uso de combustibles fósiles, el uso excesivo de fertilizantes y agroquímicos en los campos productivos, la producción de alimentos procesados, contribuyen al impacto del medio ambiente y el cambio climático.

El año 2023 fue un año atípico extremo, el cual marco una diferencia en el tema de concientización y sensibilización para la población y autoridades del municipio, derivado, que de las 4 fuentes de captación de agua, con las que cuenta el municipio, y de las cuales producen 64 litros por segundo, solo se contaban con 2 litros por segundo, lo que representó que más del 90 % del municipio no contara con el servicio de agua potable, por el sistema de red, y se solventara el abastecimiento de agua al municipio por medio de pipas.

Con la elaboración de una Agenda Municipal de Cambio Climático, da la oportunidad de sistematizar las experiencias del municipio y fortalecer así las necesidades de mitigación y adaptación contra el cambio climático. Es por eso que agradezco a la Secretaría de Medio Ambiente de Estado de Veracruz, (SEDEMA), quien nos apoyó en realizar esta Agenda Municipal de Cambio Climático, pues nos permitirá tomar las decisiones informadas, de las acciones de manera preventiva para mejorar el medio ambiente en el cual nos desarrollamos.

Ante un clima cambiante y variante, en el que debemos de sumar esfuerzos y hacer frente al reto que representa, involucrando a la sociedad civil, al gobiernos municipales, estatales y federales, en acciones que marquen un rumbo sustentable.

**Lic. David Sangabriel Bonilla**  
**Presidente Municipal Constitucional H. Ayuntamiento de Banderilla.**



## Integrantes del Honorable Cabildo



Honorable Ayuntamiento  
de Banderilla 2022-2025



**Banderilla**  
UN GOBIERNO CERCANO  
*Trabajando para ti*



**DAVID**  
SANGABRIEL BONILLA

**PRESIDENTE MUNICIPAL**  
H. AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA VERACRUZ 2022- 2025



Honorable Ayuntamiento  
de Banderilla 2022-2025



**Banderilla**  
UN GOBIERNO CERCANO  
*Trabajando para ti*

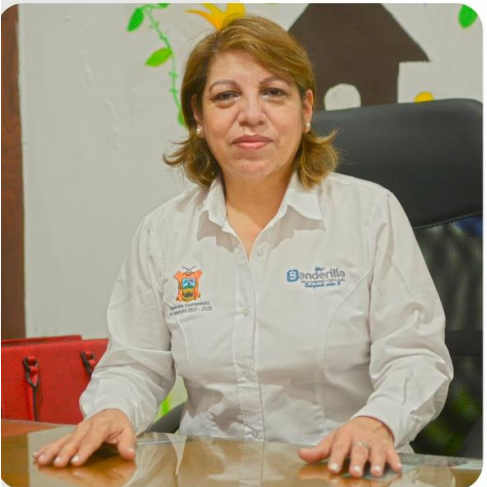


**GUADALUPE MAGALY**  
MÁRQUEZ AGUILAR

**SÍNDICA ÚNICA**  
H. AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA VERACRUZ 2022- 2025

 Honorable Ayuntamiento  
de Banderilla 2022-2025

 **Banderilla**  
UN GOBIERNO CERCANO  
*Trabajando para ti*



**ESMERALDA**  
JUÁREZ EUSEBIO

**REGIDORA PRIMERA**  
H. AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA VERACRUZ 2022 - 2025

 Honorable Ayuntamiento  
de Banderilla 2022-2025

 **Banderilla**  
UN GOBIERNO CERCANO  
*Trabajando para ti*



**JOSÉ LUIS**  
JIMÉNEZ SAMIO

**REGIDOR SEGUNDO**  
H. AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA VERACRUZ 2022 - 2025



**200** AÑOS  
**VERACRUZ**  
CUNA DEL HEROICO  
COLEGIO MILITAR  
1823 - 2023

## V. Resumen Ejecutivo de la Agenda Municipal de Cambio Climático del Municipio de Banderilla, Veracruz

En las últimas décadas el planeta Tierra ha experimentado cambios en la temperatura media global, lo que se conoce como “Calentamiento Global”. La principal causa de este fenómeno, la genera el ser humano al emitir gases que retienen el calor comúnmente denominados gases de efecto invernadero; esto, se realiza mediante la quema de combustibles fósiles, la agricultura, el uso de la tierra y otras actividades que provocan la liberación de gases como son el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso. Los gases de efecto invernadero se encuentran en su nivel más alto de los últimos 800,000 años.

El incremento en la temperatura global tiene múltiples efectos, desde el deshielo de los glaciares, elevación del nivel del mar, cambios en las poblaciones y los hábitats de flora y fauna silvestres, entre otros. Además, contribuye a cambios en los patrones climáticos, lo que genera la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos: huracanes intensos, tormentas intensas, olas de calor, sequías prolongadas, inundaciones repentinas, etc.

El cambio del clima presenta desafíos significativos para la capacidad de adaptación del ser humano. Por lo que, en los últimos años se han puesto en marcha diferentes iniciativas para tratar de frenar el cambio climático. De todas ellas destacan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que impulsa la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde 2012. Entre ellos se encuentra el número 13, referido a la Acción por el Clima. La importancia de este documento radica en las diversas acciones de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático. México refrenda los compromisos asumidos en 2015 ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), a través de los Compromisos Nacionalmente Determinados (NDC por sus siglas en inglés), misma que se actualiza en el año 2022 aumentando sus metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en el que establece:

México aumenta su meta de reducción de gases de efecto invernadero de 22% a 35% en 2030, con respecto a su línea base, con recursos nacionales que aportarán al menos un 30% y 5% con cooperación y financiamiento internacional previsto para energías limpias.

De forma condicionada, México puede aumentar su meta al 2030 hasta 40%, con respecto a su línea base en 2030, si se escala el financiamiento internacional, la innovación y transferencia tecnológica, y si otros países, principalmente los mayores emisores, realizan esfuerzos conmensurados a los objetivos más ambiciosos del Acuerdo de París.

Finalmente, se ratifica la meta de reducción de las emisiones de carbono negro de 51% de forma no condicionada en 2030, y 70% de forma condicionada. Cabe mencionar que México no es una excepción a los problemas antes citados, debido a su situación geográfica, sus condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas, entre otros factores que contribuyen a que sea considerado como una





de las zonas más vulnerables del mundo a este fenómeno del Cambio Climático.

En este mismo sentido, el Estado de Veracruz, es considerado como uno de los estados con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático esto derivado a su vez por la gran extensión litoral con el Golfo de México hasta zonas altas como el Cofre de Perote y Pico de Orizaba, lo que ocasiona que diversos municipios tengan afectaciones por los fenómenos hidrometeorológicos, tal es el caso del municipio de Banderilla. Por lo que, para hacer frente al cambio climático, el municipio en mención ha determinado llevar a cabo medidas de reducción de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio climático a través de una estrategia sustentable.

Lo anterior, retoma como base el inventario de gases de efecto invernadero y el análisis de vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, que afectan directamente en la sociedad, esto a su vez se traduce en la Agenda Municipal de Cambio Climático de Banderilla, es por lo tanto el instrumento de planeación e instrumentación de la política en la materia y está estructurado de la siguiente manera: resumen ejecutivo, marco teórico y jurídico, diagnóstico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio, detección de vulnerabilidad y riesgo en el municipio, identificación de medidas de mitigación de GEI y de adaptación al cambio climático.





## Índice

|                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Mensaje del Presidente Municipal</b>                                                                      | <b>3</b>  |
| <b>Integrantes del Honorable Cabildo</b>                                                                     | <b>4</b>  |
| <b>V. Resumen Ejecutivo de la Agenda Municipal de Cambio Climático del Municipio de Banderilla, Veracruz</b> | <b>6</b>  |
| <b>VI.1 Índice de figuras</b>                                                                                | <b>11</b> |
| <b>VI.2 Índice de tablas</b>                                                                                 | <b>13</b> |
| <b>VI.3 Índice de gráficos</b>                                                                               | <b>15</b> |
| <b>VII. Abreviaturas, unidades y glosario</b>                                                                | <b>17</b> |
| <b>VIII. Introducción</b>                                                                                    | <b>20</b> |
| <b>IX. Justificación</b>                                                                                     | <b>21</b> |
| <b>X. Objetivo, misión y visión</b>                                                                          | <b>22</b> |
| <b>IV. Marco jurídico</b>                                                                                    | <b>22</b> |
| <b>XII. Antecedentes</b>                                                                                     | <b>28</b> |
| <b>XIII. Características generales del municipio</b>                                                         | <b>31</b> |
| <b>XIII.1 Ubicación del municipio</b>                                                                        | <b>31</b> |
| <b>XIII.2 Características físicas</b>                                                                        | <b>32</b> |
| <b>XIII.2.1 Fisiografía y topografía</b>                                                                     | <b>32</b> |
| <b>XIII.2.2 Edafología</b>                                                                                   | <b>35</b> |
| <b>XIII.2.3 Hidrología</b>                                                                                   | <b>35</b> |
| <b>XIII.2.4 Clima</b>                                                                                        | <b>36</b> |
| <b>XIII.3 Características biológicas</b>                                                                     | <b>39</b> |
| <b>XIII.3.1 Uso de suelo y vegetación</b>                                                                    | <b>39</b> |
| <b>XIII.3.2 Flora y fauna</b>                                                                                | <b>41</b> |
| <b>XIII.3.3 Áreas de importancia ecológica</b>                                                               | <b>50</b> |
| <b>XIII.4 Características socioeconómicas</b>                                                                | <b>50</b> |
| <b>XIII.4.1 Población y demografía</b>                                                                       | <b>50</b> |
| <b>XIII.4.2 Pobreza y marginación</b>                                                                        | <b>54</b> |
| <b>XIII.4.3 Educación y salud</b>                                                                            | <b>56</b> |
| <b>XIII.4.4 Actividades económicas e infraestructura urbana o rural</b>                                      | <b>59</b> |
| <b>XIV. Diagnóstico</b>                                                                                      | <b>59</b> |
| <b>XIV.1 Componente ambiental</b>                                                                            | <b>60</b> |



|                                                                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>XIV.1.1 Cambio y uso de suelo</b>                                                                                                                                      | <b>60</b>  |
| <b>XIV.1.2 Biodiversidad</b>                                                                                                                                              | <b>63</b>  |
| <b>XIV.1.3 Ordenamiento ecológico y/o territorial</b>                                                                                                                     | <b>70</b>  |
| <b>XIV.1.4 Análisis de aptitud sectorial</b>                                                                                                                              | <b>77</b>  |
| <b>XIV.1.5 Áreas protegidas</b>                                                                                                                                           | <b>83</b>  |
| <b>XIV.2 Componente hidrometereológico</b>                                                                                                                                | <b>85</b>  |
| <b>XIV.2.1 Temperaturas (máximas, mínimas y promedio)</b>                                                                                                                 | <b>85</b>  |
| <b>XIV.2.2 Precipitación</b>                                                                                                                                              | <b>89</b>  |
| <b>XIV.2.3 Días con granizo</b>                                                                                                                                           | <b>90</b>  |
| <b>XIV.2.4 Lluvia máxima, total</b>                                                                                                                                       | <b>91</b>  |
| <b>XIV.2.5 Heladas</b>                                                                                                                                                    | <b>93</b>  |
| <b>XIV.2.6 Sequías</b>                                                                                                                                                    | <b>94</b>  |
| <b>XIV.2.7 Ciclones</b>                                                                                                                                                   | <b>95</b>  |
| <b>XIV.2.8 Incendios</b>                                                                                                                                                  | <b>96</b>  |
| <b>XIV.3 Componente socioeconómico</b>                                                                                                                                    | <b>97</b>  |
| <b>XIV.3.1 Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud)</b>                                                                                                | <b>97</b>  |
| <b>XIV.3.2 Tendencia o comportamiento en las actividades que se desarrollan en el municipio (agrícola, forestal, ganaderas, pecuarias, servicios, industriales, etc.)</b> | <b>97</b>  |
| <b>XIV.3.3 Impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionadas por los desastres</b>                                                                               | <b>98</b>  |
| <b>XV. Detección de riesgos y vulnerabilidad en el Municipio de Banderilla</b>                                                                                            | <b>102</b> |
| <b>XV.1 Vulnerabilidad y Adaptación</b>                                                                                                                                   | <b>102</b> |
| <b>XV.1.1 Riesgos Geológicos</b>                                                                                                                                          | <b>103</b> |
| <b>XV.1.2 Riesgos Hidrometeorológicos</b>                                                                                                                                 | <b>104</b> |
| <b>XV.1.3 Riesgo Químico-Tecnológico</b>                                                                                                                                  | <b>111</b> |
| <b>XV.1.3 Riesgo Socio-Organizativo</b>                                                                                                                                   | <b>112</b> |
| <b>XV.1.4 Riesgo Sanitario-Ecológico</b>                                                                                                                                  | <b>113</b> |
| <b>XV.2 Amenazas e impactos en el municipio de Banderilla</b>                                                                                                             | <b>115</b> |
| <b>XV.3 Funcionalidad</b>                                                                                                                                                 | <b>117</b> |
| <b>XV.4 Capacidad adaptativa de los sectores</b>                                                                                                                          | <b>117</b> |
| <b>XV.5 Declaratorias de desastres</b>                                                                                                                                    | <b>119</b> |
| <b>XV.5.1 Declaratorias de desastre por tipo de fenómeno</b>                                                                                                              | <b>122</b> |



|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>XV.5.2 Declaratorias de desastre por años</b>                               | <b>125</b> |
| <b>XV.6 Resumen y necesidades</b>                                              | <b>126</b> |
| <b>XV.7 Indicadores y componentes de vulnerabilidad</b>                        | <b>126</b> |
| <b>XV.7.1 Producción ganadera extensiva ante estrés hídrico</b>                | <b>127</b> |
| <b>XV.7.2 Producción forrajera ante estrés hídrico</b>                         | <b>128</b> |
| <b>XV.7.3 Producción ganadera extensiva a inundaciones</b>                     | <b>128</b> |
| <b>XV.7.4 Especies</b>                                                         | <b>129</b> |
| <b>XV.7.5 Asentamientos humanos a deslaves</b>                                 | <b>129</b> |
| <b>XV.7.6 Asentamientos humanos a inundaciones</b>                             | <b>130</b> |
| <b>XV.7.7 Incremento en distribución del dengue</b>                            | <b>130</b> |
| <b>XV.8 Indicadores de peligro y vulnerabilidad</b>                            | <b>130</b> |
| <b>XVI. Inventario de GEI y escenarios de emisiones futuras</b>                | <b>132</b> |
| <b>XVI.1 Metodologías para la estimación de emisiones</b>                      | <b>132</b> |
| <b>XVI.1.1 Fuentes Fijas o Puntuales</b>                                       | <b>135</b> |
| <b>XVI.1.2 Fuentes Móviles</b>                                                 | <b>136</b> |
| <b>XVI.1.3 Método de Cálculo</b>                                               | <b>136</b> |
| <b>XVI.1.4 Estandarización y Validación de Información</b>                     | <b>137</b> |
| <b>XVI.2 Energía</b>                                                           | <b>137</b> |
| <b>XVI.2.1 Datos de Actividad</b>                                              | <b>138</b> |
| <b>XVI.3 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la tierra (AFOLU)</b>       | <b>145</b> |
| <b>XVI.3.1 Datos Agricultura y Ganadería</b>                                   | <b>146</b> |
| <b>XVI.3.2 Estimación de Emisiones</b>                                         | <b>146</b> |
| <b>XVI.3.3 Ganadería</b>                                                       | <b>146</b> |
| <b>XVI.3.4 Quema de biomasa</b>                                                | <b>147</b> |
| <b>XVI.3.5 Cambio de uso de suelo</b>                                          | <b>147</b> |
| <b>XVI.3.6 Resultados para ganadería</b>                                       | <b>147</b> |
| <b>XVI.3.7 Resultados para agricultura</b>                                     | <b>149</b> |
| <b>XVI.4 Desechos</b>                                                          | <b>153</b> |
| <b>XVI.4.1 Datos de actividad para disposición de residuos sólidos urbanos</b> | <b>154</b> |
| <b>XVI.4.2 Aguas residuales</b>                                                | <b>155</b> |
| <b>XVI.5 Resultados</b>                                                        | <b>156</b> |
| <b>XVI.5.1 Sector energía</b>                                                  | <b>158</b> |





|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>XVI.5.2 Sector procesos industriales y uso de productos</b>               | <b>158</b> |
| <b>XVI.5.3 Sector da agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra</b> | <b>159</b> |
| <b>XVI.5.4 Sector desechos</b>                                               | <b>159</b> |
| <b>XVIII. Bibliografía consultada</b>                                        | <b>171</b> |
| <b>XIX. Anexos</b>                                                           | <b>181</b> |
| <b>XIX.1. Cuestionario de diagnóstico</b>                                    | <b>181</b> |

## VI.1 Índice de figuras

|                                                                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1. Ubicación del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                             | <b>32</b> |
| <b>Figura 2. Geomorfología del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                         | <b>33</b> |
| <b>Figura 3. Fisiografía del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                           | <b>33</b> |
| <b>Figura 4. Topografía del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                            | <b>34</b> |
| <b>Figura 5. Edafología del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                            | <b>35</b> |
| <b>Figura 6. Hidrología del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                            | <b>36</b> |
| <b>Figura 7. Climatología del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                                          | <b>37</b> |
| <b>Figura 8. Uso de suelo y vegetación del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                             | <b>40</b> |
| <b>Figura 9. Usos de suelo y vegetación del municipio de Banderilla serie II, 2001. ....</b>                                  | <b>61</b> |
| <b>Figura 10. Usos de suelo y vegetación del municipio de Banderilla, 2013. ....</b>                                          | <b>61</b> |
| <b>Figura 11. Usos de suelo y vegetación del municipio de Banderilla serie VII, 2018. ....</b>                                | <b>61</b> |
| <b>Figura 12. Distribución del bosque mesófilo de montaña dentro del municipio de Banderilla. ....</b>                        | <b>64</b> |
| <b>Figura 13. Distribución de la vegetación secundaria dentro del municipio de Banderilla. ....</b>                           | <b>65</b> |
| <b>Figura 14. Índice de impacto humano en el municipio de Banderilla Fuente: CONABIO, 2016. ....</b>                          | <b>66</b> |
| <b>Figura 15. Sitios prioritarios para la restauración en el municipio de Banderilla. ....</b>                                | <b>66</b> |
| <b>Figura 16. Distribución de los individuos de aves registrados en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018. ....</b> | <b>67</b> |
| <b>Figura 17. Distribución de individuos de mamíferos en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018. ....</b>            | <b>68</b> |
| <b>Figura 18. Distribución de individuos de anfibios en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018. ....</b>             | <b>69</b> |
| <b>Figura 19. Distribución de individuos de reptiles en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018. ....</b>             | <b>70</b> |
| <b>Figura 20. UGA 4 "ABSRC Sedeño Oeste" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018. ....</b>                                    | <b>72</b> |
| <b>Figura 21. UGA 5 "Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018. ....</b>                      | <b>73</b> |

**Figura 22. UGA 7 "ABSRC Sedeño Este" Fuente: Gaceta Oficial del Estado,**



|                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>2018. ....</b>                                                                                                                   | <b>74</b>  |
| <b>Figura 23. UGA 20 "La Martinica" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.</b>                                                    | <b>75</b>  |
| <b>Figura 24. UGA 21 "Banderilla" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018...</b>                                                    | <b>76</b>  |
| <b>Figura 25. UGA 154 "Áreas sujetas a Programa de Ordenamiento Urbano" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018. ....</b>           | <b>77</b>  |
| <b>Figura 26. Modelo de aptitud forestal del municipio de Banderilla. Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                                 | <b>78</b>  |
| <b>Figura 27. Modelo de aptitud agrícola del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                                  | <b>79</b>  |
| <b>Figura 28. Modelo de aptitud ganadera del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                                  | <b>80</b>  |
| <b>Figura 29. Modelo de aptitud industrial del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                                | <b>81</b>  |
| <b>Figura 30. Modelo de aptitud turística del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                                 | <b>82</b>  |
| <b>Figura 31. Modelo de aptitud urbanístico del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.....</b>                               | <b>83</b>  |
| <b>Figura 32. Índice de días con heladas en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                    | <b>93</b>  |
| <b>Figura 33. Días de heladas en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022.....</b>                                        | <b>93</b>  |
| <b>Figura 34. Grado de sequía en el municipio de Banderilla Fuente: CENPRED, 2022. ....</b>                                         | <b>94</b>  |
| <b>Figura 35. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>Figura 36. Zona potencial a incendios forestales y de vegetación en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b> | <b>96</b>  |
| <b>Figura 37. Peligro por incendios forestales en el municipio de Banderilla, Ver. Fuente: CENAPRED, 2022.....</b>                  | <b>97</b>  |
| <b>Figura 38. Incendios forestales en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022.....</b>                                   | <b>98</b>  |
| <b>Figura 39. Susceptibilidad por inestabilidad de laderas en el municipio de Banderilla.....</b>                                   | <b>103</b> |
| <b>Figura 40. Regionalización sísmica en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                       | <b>104</b> |
| <b>Figura 41. Grado de riesgo por ciclones tropicales en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                  | <b>105</b> |
| <b>Figura 42. Grado de vulnerabilidad por inundación en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                   | <b>106</b> |
| <b>Figura 43. Índice de peligro por nevadas a escala del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                     | <b>107</b> |
| <b>Figura 44. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                               | <b>108</b> |
| <b>Figura 45. Grado de riesgo por tormentas eléctricas en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                 | <b>109</b> |
| <b>Figura 46. Grado de riesgo por granizo en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                              | <b>110</b> |

**Figura 47. Distribución de la temperatura mínima extrema en el municipio**





|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>de Banderilla, Ver. ....</b>                                                    | <b>111</b> |
| <b>Figura 48. Grado de susceptibilidad a fenómenos socio-organizativos</b>         |            |
| <b>Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>                                                | <b>112</b> |
| <b>Figura 49. Permeabilidad del suelo en el municipio de Banderilla Fuente:</b>    |            |
| <b>CENAPRED, 2022. ....</b>                                                        | <b>114</b> |
| <b>Figura 50. Índice de peligro de contaminación de agua en el municipio de</b>    |            |
| <b>Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>                                     | <b>114</b> |
| <b>Figura 51. Casos confirmados de influenza en el municipio de Banderilla</b>     |            |
| <b>Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>                                                | <b>114</b> |
| <b>Figura 52. Casos confirmados de Chikungunya en el municipio de</b>              |            |
| <b>Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>                                     | <b>115</b> |
| <b>Figura 53. Vulnerabilidad de producción ganadera extensiva ante estrés</b>      |            |
| <b>hídrico. ....</b>                                                               | <b>127</b> |
| <b>Figura 54. Vulnerabilidad de producción forrajera ante estrés hídrico. ....</b> | <b>128</b> |
| <b>Figura 55. Vulnerabilidad de producción ganadera extensiva a</b>                |            |
| <b>inundaciones. ....</b>                                                          | <b>129</b> |
| <b>Figura 56. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves. ....</b>         | <b>130</b> |
| <b>Figura 57. Indicadores de peligro para el municipio de Banderilla. ....</b>     | <b>131</b> |
| <b>Figura 58. Indicadores de vulnerabilidad para el municipio de Banderilla</b>    |            |
| <b>Fuente: CENAPRED, 2022. ....</b>                                                | <b>131</b> |
| <b>Figura 59. Proceso de elaboración del inventario de emisiones. ....</b>         | <b>135</b> |
| <b>Figura 60. Subcategorías del sector energía. ....</b>                           | <b>138</b> |
| <b>Figura 61. Emisiones desagregadas por subcategorías. ....</b>                   | <b>145</b> |
| <b>Figura 62. Uso de Suelo y Vegetación del municipio de Banderilla Ver.,</b>      |            |
| <b>2018. Fuente: UCC SEDEMA Ver. ....</b>                                          | <b>152</b> |
| <b>Figura 63. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en</b>        |            |
| <b>TCO<sub>2</sub>e/ha. ....</b>                                                   | <b>153</b> |
| <b>Figura 64. Subcategorías incluidas en el sector Desechos. ....</b>              | <b>154</b> |

## VI.2 Índice de tablas

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 1. Marco jurídico en materia de cambio climático. ....</b>               | <b>23</b> |
| <b>Tabla 2. Instrumentos de Política Climática. ....</b>                          | <b>26</b> |
| <b>Tabla 3. Estatus de avance de los instrumentos de política climática</b>       |           |
| <b>municipal. ....</b>                                                            | <b>27</b> |
| <b>Tabla 4. Uso de suelo en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>             | <b>39</b> |
| <b>Tabla 5. Flora predominante en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>       | <b>41</b> |
| <b>Tabla 6. Herpetofauna presente en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>    | <b>43</b> |
| <b>Tabla 7. Avifauna presente en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>        | <b>47</b> |
| <b>Tabla 8. Mastofauna presente en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>      | <b>48</b> |
| <b>Tabla 9. Población y grupos quinquenales de edad del municipio de</b>          |           |
| <b>Banderilla, 2020. ....</b>                                                     | <b>51</b> |
| <b>Tabla 10. Población por tamaño de localidad en el municipio de Banderilla,</b> |           |
| <b>2020. ....</b>                                                                 | <b>52</b> |
| <b>Tabla 11. Viviendas y ocupantes en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>  | <b>53</b> |
| <b>Tabla 12. Migración de marzo 2015-2020 en el municipio de Banderilla. ...</b>  | <b>53</b> |
| <b>Tabla 13. Población indígena en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>     | <b>54</b> |
| <b>Tabla 14. Etnicidad en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>              | <b>54</b> |





|                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Tabla 15. Pobreza en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>                                                               | <b>54</b>  |
| <b>Tabla 16. Marginación en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>                                                           | <b>54</b>  |
| <b>Tabla 17. Acceso a los servicios básicos en el municipio de Banderilla, 2018. ....</b>                                        | <b>55</b>  |
| <b>Tabla 18. Características de las viviendas en el municipio de Banderilla, 2020. ....</b>                                      | <b>56</b>  |
| <b>Tabla 19. Niveles de escolaridad de la población del municipio de Banderilla, 2020. ....</b>                                  | <b>57</b>  |
| <b>Tabla 20. Características del sector educativo, 2020-2021. ....</b>                                                           | <b>57</b>  |
| <b>Tabla 21. Características de alfabetización del municipio de Banderilla, 2020. ....</b>                                       | <b>58</b>  |
| <b>Tabla 22. Características de las aptitudes para leer y escribir de los habitantes del municipio de Banderilla, 2020. ....</b> | <b>58</b>  |
| <b>Tabla 23. Instituciones de afiliación a los servicios de salud. ....</b>                                                      | <b>58</b>  |
| <b>Tabla 24. Indicadores de empleo. ....</b>                                                                                     | <b>59</b>  |
| <b>Tabla 25. Uso de suelo y vegetación serie II del municipio de Banderilla. ....</b>                                            | <b>62</b>  |
| <b>Tabla 26. Uso de suelo y vegetación serie VII del municipio de Banderilla. ....</b>                                           | <b>62</b>  |
| <b>Tabla 27. Temperaturas máximas en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                        | <b>86</b>  |
| <b>Tabla 28. Temperaturas mínimas en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                        | <b>87</b>  |
| <b>Tabla 29. Temperaturas promedio en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                       | <b>88</b>  |
| <b>Tabla 30. Valores extremos de precipitación en el municipio de Banderilla. ....</b>                                           | <b>89</b>  |
| <b>Tabla 31. Días con granizo por mes en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                    | <b>90</b>  |
| <b>Tabla 32. Lluvia máxima en 24 horas en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                   | <b>92</b>  |
| <b>Tabla 33. Impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionados por los desastres. ....</b>                              | <b>98</b>  |
| <b>Tabla 34. Municipios afectados por impactos. ....</b>                                                                         | <b>99</b>  |
| <b>Tabla 35. Amenazas e impactos en el municipio de Banderilla, 2021. ....</b>                                                   | <b>116</b> |
| <b>Tabla 36. Capacidad adaptativa en diversos sectores del municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                | <b>118</b> |
| <b>Tabla 37. Declaratorias de emergencia, Banderilla 2003-2021. ....</b>                                                         | <b>120</b> |
| <b>Tabla 38. Desastres, Banderilla 2003-2021. ....</b>                                                                           | <b>121</b> |
| <b>Tabla 39. Lluvias, Banderilla 2003-2017. ....</b>                                                                             | <b>122</b> |
| <b>Tabla 40. Ciclones tropicales, Banderilla 2005-2018. ....</b>                                                                 | <b>123</b> |
| <b>Tabla 41. Total de fenómenos por año en el municipio de Banderilla. ....</b>                                                  | <b>125</b> |
| <b>Tabla 42. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Banderilla, Ver. ....</b>                                | <b>133</b> |
| <b>Tabla 43. Tabla generación de CO<sub>2</sub> anual del Municipio de Banderilla, elaboración propia. ....</b>                  | <b>133</b> |
| <b>Tabla 44. Indicadores de carencia. ....</b>                                                                                   | <b>139</b> |
| <b>Tabla 45. Factor de emisiones para uso de leña. ....</b>                                                                      | <b>139</b> |
| <b>Tabla 46. Inventario GEI de fuentes móviles del Estado de Veracruz, año base 2012. ....</b>                                   | <b>140</b> |
| <b>Tabla 47. Parque vehicular registrado en Veracruz año 2012. ....</b>                                                          | <b>141</b> |
| <b>Tabla 48. Parque vehicular, 2019. ....</b>                                                                                    | <b>142</b> |
| <b>Tabla 49. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012. ....</b>                                                  | <b>142</b> |
| <b>Tabla 50. Emisiones del municipio de Banderilla correlacionando el parque</b>                                                 |            |



|                                                                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>vehicular para el año 2019.....</b>                                                                               | <b>143</b> |
| <b>Tabla 51. Emisiones Residenciales Banderilla 2016. ....</b>                                                       | <b>144</b> |
| <b>Tabla 52. Emisiones Comerciales en Banderilla, 2016. ....</b>                                                     | <b>144</b> |
| <b>Tabla 53. Cálculo del factor de emisión del gas natural.....</b>                                                  | <b>144</b> |
| <b>Tabla 54. Total de emisiones, 2016.....</b>                                                                       | <b>145</b> |
| <b>Tabla 55. Resultados de ganadería. ....</b>                                                                       | <b>147</b> |
| <b>Tabla 56. Datos cabezas de ganado, 2016.....</b>                                                                  | <b>148</b> |
| <b>Tabla 57. Cálculo de emisiones ganadería, 2016.....</b>                                                           | <b>149</b> |
| <b>Tabla 58. Principales cultivos de Banderilla. ....</b>                                                            | <b>150</b> |
| <b>Tabla 59. Resultados de agricultura.....</b>                                                                      | <b>150</b> |
| <b>Tabla 60. Resultados de agricultura.....</b>                                                                      | <b>150</b> |
| <b>Tabla 61. Uso de suelo y vegetación para el municipio de Banderilla en hectáreas. Fuente: UCC SEDEMA Ver.....</b> | <b>152</b> |
| <b>Tabla 62. Datos de actividad para gestión de RSU, 2021.....</b>                                                   | <b>155</b> |
| <b>Tabla 63. Cálculo de emisiones para plantas de tratamiento.....</b>                                               | <b>156</b> |
| <b>Tabla 64. Generación de CO<sub>2</sub> anual del municipio de Banderilla.....</b>                                 | <b>156</b> |
| <b>Tabla 65. Generación de CO<sub>2</sub> anual por sectores del Municipio de Banderilla, Ver. ....</b>              | <b>157</b> |

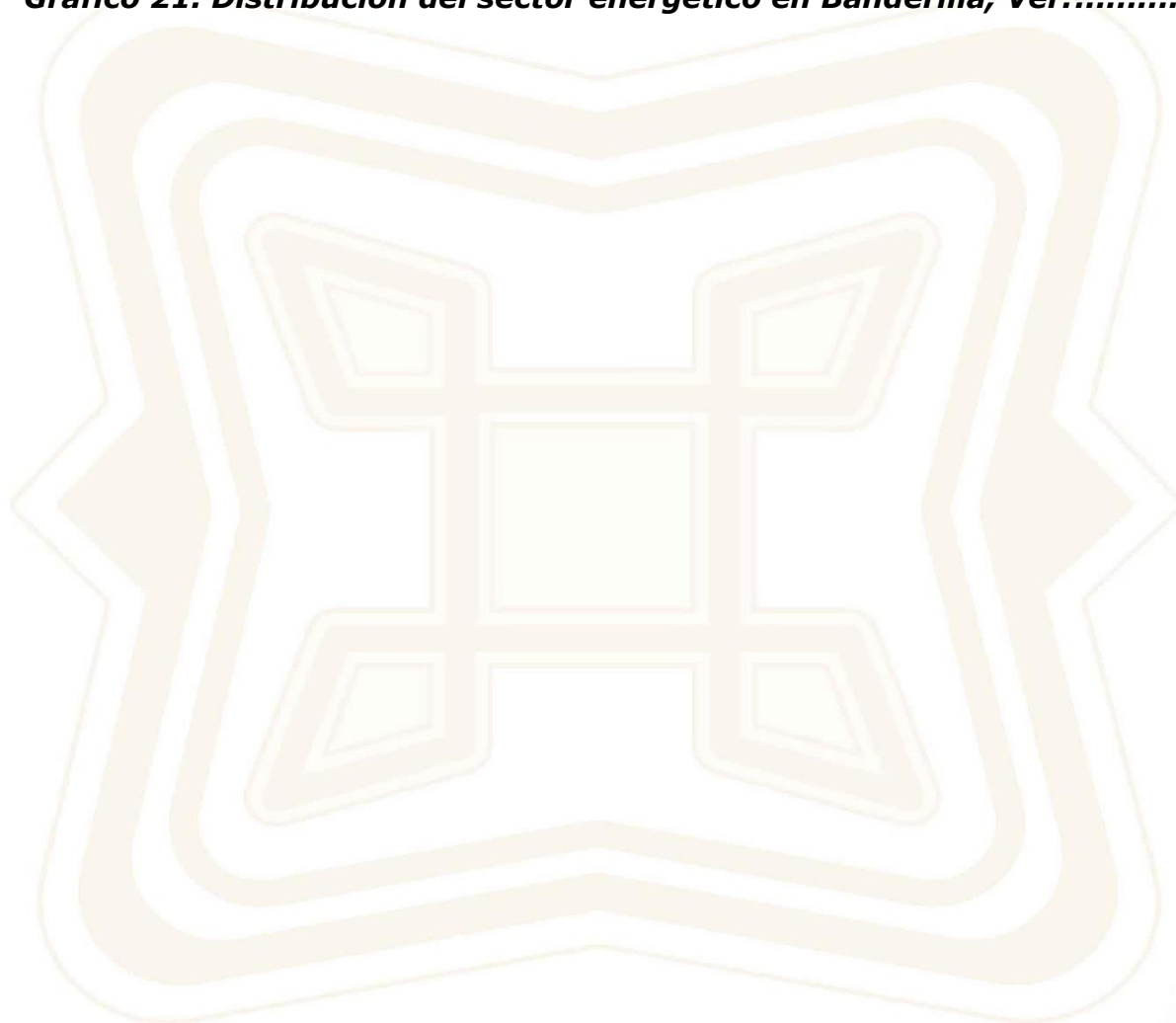
### VI.3 Índice de gráficos

|                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Gráfico 1. Variación promedio anual de la temperatura en la zona conurbada Xalapa-Banderilla para el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022). ....</b>                                                | <b>38</b>  |
| <b>Gráfico 2. Variación promedio anual de la precipitación en la zona conurbada Xalapa-Banderilla para el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022). ....</b>                                              | <b>39</b>  |
| <b>Gráfico 3. De la población, sexo y grupos quincenales de edad del municipio de Banderilla, 2020 Fuente: Modificado de INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020. ....</b>                                                               | <b>52</b>  |
| <b>Gráfico 4. Comparación de usos de suelo y vegetación 2001 vs 2018. ....</b>                                                                                                                                                              | <b>63</b>  |
| <b>Gráfico 5. Temperaturas máximas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018. ....</b>                                                                                                                | <b>86</b>  |
| <b>Gráfico 6. Temperaturas mínimas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018. ....</b>                                                                                                                | <b>87</b>  |
| <b>Gráfico 7. Temperatura promedio por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018. ....</b>                                                                                                                | <b>88</b>  |
| <b>Gráfico 8. Lluvia acumulada en 24 horas por año en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.....</b>                                                                                                         | <b>90</b>  |
| <b>Gráfico 9. Días con granizo por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018. ....</b>                                                                                                                    | <b>91</b>  |
| <b>Gráfico 10. Lluvia máxima en 24 horas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018. ....</b>                                                                                                          | <b>92</b>  |
| <b>Gráfico 11. Evolución de las condiciones de sequía en el municipio de Banderilla, de acuerdo con el Monitor de Sequía para el periodo de enero de 2003 a septiembre de 2022 Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022a).....</b> | <b>95</b>  |
| <b>Gráfico 12. Declaratorias (Emergencia), Banderilla 2003-2021. ....</b>                                                                                                                                                                   | <b>121</b> |





|                                                                                                                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Gráfico 13. Declaratorias (Desastres), Banderilla 2003-2021. ....</b>                                                                                                | <b>122</b> |
| <b>Gráfico 14. Lluvias, Banderilla 2003-2017.....</b>                                                                                                                   | <b>123</b> |
| <b>Gráfico 15. Ciclones tropicales, Banderilla 2005-2021. ....</b>                                                                                                      | <b>124</b> |
| <b>Gráfico 16. Tipos de fenómenos, Banderilla 2004-2018. ....</b>                                                                                                       | <b>124</b> |
| <b>Gráfico 17. Tipos de fenómenos por año. ....</b>                                                                                                                     | <b>125</b> |
| <b>Gráfico 18. Tipos de declaratorias por año. ....</b>                                                                                                                 | <b>126</b> |
| <b>Gráfico 19. Representación Gráfica Sectorial Emisiones GEI del Municipio de Banderilla Fuente: Elaboración propia con datos del siguiente inventario, 2022. ....</b> | <b>134</b> |
| <b>Gráfico 20. Relación de emisión de CO<sub>2</sub> por unidad vehicular Veracruz 2012. ....</b>                                                                       | <b>143</b> |
| <b>Gráfico 21. Distribución del sector energético en Banderilla, Ver.....</b>                                                                                           | <b>157</b> |



## VII. Abreviaturas, unidades y glosario

**Acuerdos de Cancún:** Instrumento establecido en América Latina que busca la colaboración de los países latinoamericanos para conservar los recursos forestales.

**Acuerdo de Copenhague:** Instrumento mundial en el cual se establece el objetivo de reducir las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>.

**Acuerdo de París:** Instrumento de alcance mundial para enfrentar de manera global el cambio climático, el cual busca que por lo menos 195 países reorienten su desarrollo hacia un mundo más sostenible, con menores emisiones y con capacidad de adaptarse a un clima más extremo.

**Adaptación:** Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos, encaminada a reducir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático.

**Agenda municipal:** Se refiere a la Agenda Municipal de Cambio Climático que es el documento normativo que define las medidas a realizar en materia de mitigación y adaptación al cambio climático por cada una de las áreas de los H. Ayuntamientos expresados en estos Lineamientos para cumplir con los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático.

**Antropogénico:** Procesos, materiales, contaminantes o efectos que son el resultado de las actividades humanas.

**Atlas de Riesgos:** Colección de mapas a escala con características topográficas, de uso del suelo, hidrología, vías de comunicación, equipamiento e información adicional del Estado y sus municipios, en que se encuentren superpuestas zonas, áreas y regiones que indiquen el riesgo potencial que amenaza la población veracruzana antes los efectos del cambio climático, así como sus bienes y los servicios estratégicos y su entorno.

**Ayuntamiento:** Órgano de gobierno municipal integrado por el presidente municipal, el síndico y los regidores.

**Biodiversidad:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Sumado a ello se deberán además considerar todas aquellas variedades de especies que a lo largo de la historia evolutiva de la humanidad han sido domesticadas.

**Bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Gas no venenoso, incoloro e inodoro resultante de la utilización y quema de combustibles fósiles. Constituye, junto con el gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>); uno de los seis GEI contemplados en el Protocolo de Kyoto.



**Bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e/año):** La unidad universal de medida usada para indicar el potencial de calentamiento de cada uno de los seis GEI.

**CH<sub>4</sub>:** Metano.

**CO<sub>2</sub>:** Bióxido de carbono.

**Cambio Climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Clima:** Estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad, considerado en un espacio largo de tiempo.

**Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático:** Pacto de alcance mundial para lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

**Efectos del cambio climático:** Variaciones bruscas en el medio ambiente resultantes del cambio climático, que tienen efectos nocivos significativos en la composición, capacidad de recuperación, productividad de los ecosistemas, en la salud y bienestar humano y en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos actuales.

**Emisión:** Liberación a la atmósfera de GEI y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en un área, espacio y un periodo de tiempo específicos.

**ENCC:** Estrategia Nacional de Cambio Climático.

**Entidades:** Los organismos descentralizados, las empresas de participación estatal, los fideicomisos públicos en los que el fideicomitente sea el Gobierno del Estado, las comisiones, los comités y las juntas creados por el Congreso o por decreto del Ejecutivo que cuenten con asignación presupuestal.

**Estado:** Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

**Estrategia:** Estrategia Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático.

**GEI:** Gases de efecto invernadero.

**HFCs:** Hidrofluorocarbonos.

**Hoja de ruta de Bali:** Reunión anual de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

**Inventario:** Documento que contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de GEI.



**INECC:** Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

**IPCC:** Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

**Ley:** Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático.

**LGCC:** Ley General del Cambio Climático.

**Lineamientos:** Lineamientos, criterios y elementos obligatorios para la construcción de las agendas municipales de cambio climático.

**Mecanismo Internacional de Varsovia:** Acuerdo para enfrentar las repercusiones del cambio climático.

**Mitigación:** Acción de reducir las emisiones de las fuentes o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero y su captura, disminuyendo los efectos del cambio climático.

**N<sub>2</sub>O:** Óxido Nitroso.

**Ordenamiento Ecológico:** Un instrumento de política ambiental para regular el uso del suelo y las actividades productivas.

**PACMUN:** Programa de Acción Climática Municipal.

**PFCs:** Perfluorocarbonos.

**Plataforma de Durban:** Conjunto de acuerdos sobre el segundo periodo del Protocolo de Kioto sobre el cambio climático.

**PND:** Plan Nacional de Desarrollo.

**Protocolo de Kioto:** Tratado internacional ligado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que establece mecanismos y medidas para limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con un periodo de implementación de su primer periodo entre 2008 y 2012 y un segundo periodo del 2013 al 2020.

**Riesgo:** Probabilidad de que se produzca un daño en las personas o ecosistemas, originado por un fenómeno asociado al cambio climático o antropógeno.

**SEDEMA:** La Secretaría de Medio Ambiente.

**SF<sub>6</sub>:** Hexafluoruro de azufre.

**Vulnerabilidad:** Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos.

## VIII. Introducción

Actualmente, el cambio climático ha traído graves consecuencias ambientales a nivel mundial, por lo que desde el ámbito internacional se han tomado medidas para mitigar los efectos negativos que esto ha traído, dicha problemática ha afectado todas las regiones del mundo, y el Municipio de Banderilla, no es la excepción ante ello, cabe señalar que factores como el desarrollo poblacional, industrial y económico han sido puntos clave para que esta problemática sea cada vez más notoria en este municipio.

Por lo que respecta al municipio, se han generado afectaciones al medio ambiente, como lo son las emisiones y contaminación a cuerpos de agua y suelo, se han incrementado el establecimiento de negocios como lo son gaseras, gasolineras y pequeñas empresas donde la utilización de carbón o madera es el combustible empleado para sus procesos, así como otros materiales de compuestos químicos utilizados en industrias, aunado a ello la mancha urbana ha ido creciendo, ocasionando alteraciones y modificaciones a áreas verdes, todos estos factores han ocasionan la generación GEI (Gases de Efecto Invernadero), lo que consecuentemente ha ocasionado el cambio climático y que a su vez ha generado afectaciones como lo son sequías e inundaciones, provocando daños en primer lugar al medio ambiente, a la población y a la economía de la región.

La importancia de la elaboración de la Agenda Municipal de Cambio Climático reside en lograr una orientación y participación incluyente implementando políticas públicas a nivel municipal que demuestran el compromiso en materia de cambio climático, con metas a mediano y largo plazo.

Por otra parte, es esencial difundir la información precisa del documento y concientizar a la ciudadanía de Banderilla, sobre el impacto negativo de los GEI, así mismo, poner al tanto sobre las políticas para poder reducir esta problemática.

Ante este contexto, el gobierno de este municipio se ha preocupado por la implementación de acciones y políticas ambientales municipales, a fin de generar conciencia en la población sobre la grave problemática que trae consigo el cambio climático, como lo son las migraciones faunísticas, alteraciones en hábitat natural, inundaciones, huracanes, desertificación, sequías, daños a la agricultura y ganadería, enfermedades y pandemias, entre otras. Por tales motivos se han creado programas ambientales encaminados a proteger, conservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales del municipio de Orizaba, así como preservar el equilibrio ecológico y mitigar los impactos negativos del cambio climático, mediante el cumplimiento de la normatividad ambiental y garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo.

El Municipio de Banderilla, como participante en la Agenda Municipal de Cambio Climático obtuvo el registro sobre las fuentes que generan los GEI y sus impactos en los diferentes sectores productivos, que traen como consecuencia una repercusión en la calidad de vida de la población es por eso que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas y ser de suma importancia para la contribución a la solución del cambio climático.



A través de la elaboración de la Agenda Municipal de Cambio Climático se verificó como los sectores productivos contribuyen a la emisión de GEI, las problemáticas generadas y se plantean una serie de acciones y soluciones para disminuir y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

## IX. Justificación

La Agenda Municipal de Cambio Climático es un documento normativo que sirve de apoyo para definir las medidas a realizar en materia de la mitigación y adaptación al cambio climático y las consecuencias que éste conlleva en el H. Ayuntamiento. Se plasman aquellos lineamientos que deberán cumplir con el objetivo de reducir emisiones de gases de efecto invernadero e identificar las fuentes responsables del cambio climático y la vulnerabilidad en el municipio.

El cambio climático es, sin lugar a duda, una amenaza que afronta la humanidad día con día, por lo que se deben de realizar acciones para la mitigación de sus efectos; si esto no se hace, implica un riesgo para las personas y a todo su entorno ambiental. Es por esto, por lo que se debe hacer una integración total en la lucha contra estas acciones que perjudican a la ciudadanía y al ambiente de forma constante.

En la actualidad, el municipio de Banderilla, Veracruz, cuenta con un Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN), el cual se generó durante el proceso de administración municipal realizado durante el ciclo 2014-2017. En este programa se establecen acciones para incrementar una capacidad adaptativa para la sociedad ante los efectos del cambio climático y de aquellas acciones que contribuyan a la reducción de la huella de carbono.

Con el desarrollo y manejo de este instrumento, reconocido actualmente como Agenda Municipal de Cambio Climático, se busca no solo actualizar aquellas medidas de mitigación y adaptación climática, sino el poder analizar la manera correcta de cómo poder preservar y conservar aquellos sectores que han sido afectados por consecuencia del cambio climático.

Se fomentarán acciones que permitan el uso apropiado de servicios y acciones que sean realizadas de manera diaria y continua por la población del municipio para poder beneficiar a los cuerpos de agua, áreas verdes, flora y fauna que predomina; así como a los sectores productivos que son de gran importancia para la entidad municipal.

Bajo el apego al derecho y de acuerdo con la competencia otorgada al municipio por las leyes en la materia, permitirá proteger, conservar y mantener de una manera sustentable, los recursos naturales que predominan en este municipio, preservando aquel balance ecológico y mitigando los impactos del cambio climático, a través del seguimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental, garantizando el derecho a cada persona de poder vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo.



## X. Objetivo, misión y visión

### X.1 Objetivo

Identificar fuentes de emisión de gases de efecto invernadero dentro del Municipio de Banderilla, para definir medidas y lineamientos que se deban llevar a cabo para la mitigación y adaptación al cambio climático que se ubica dentro de este municipio.

### X.2 Misión

Estructurar acciones que permitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generados dentro del municipio, disminuyendo riesgos ambientales, sociales y económicos, derivados del cambio climático, obteniendo un mayor bienestar a la población.

### X.3 Visión

Que el Municipio tome responsabilidad con el medio ambiente, ante la lucha contra el cambio climático, a través de la instrumentalización de políticas públicas ambientales, a través de acciones a nivel municipal que promuevan una adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático.

## XI. Marco jurídico

El ser humano presenta una de las mayores preocupaciones a nivel mundial, el cual está asociado al tema del cambio climático. Su importancia, deriva de las consecuencias que genera este fenómeno, de las cuales podemos mencionar el incremento de la temperatura a nivel global, la modificación de los patrones de precipitación, impactos en sectores prioritarios y biodiversidad. Por ello, se han generado normas y técnicas con el fin de reducir los gases de efecto invernadero y realizar acciones de adaptación ante el cambio climático.

A nivel internacional se creó la Convención Marco sobre el Cambio Climático (firmada por el Gobierno de México en 1992), el Protocolo de Kyoto (firmado en 2005 por México y vigente hasta 2020) y el Acuerdo de París (vigente); lo que ha supuesto importantes cambios en el marco jurídico mexicano para la protección del medio ambiente. Dichos cambios, si bien han sido incorporados plenamente por la legislación nacional, todavía no han sido incorporados en algunos de los estados, como es el caso de Veracruz.

El Acuerdo de París descansa en el principio de la responsabilidad común pero diferenciada. De acuerdo con este principio, no todos tenemos el mismo nivel de responsabilidad en materia ambiental, lo que se traduce en obligaciones diferenciadas. Dicho principio se ha incluido en la Ley General de Cambio Climático – tras la reforma de 2018– como uno de los principios de la política nacional en materia de CC.



Las reformas a la Ley General de Cambio Climático de 2018 incorporan los compromisos adquiridos por México en virtud del Acuerdo de París, y establecen la obligatoriedad de crear un mercado de certificados de emisión negociables, además de la posibilidad de que estos certificados se compren y vendan en otros países.

Para nuestro Estado, la Ley Número 878 Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Veracruz se expidió en 2010, dos años antes de la Ley General de Cambio Climático y cinco años antes de la firma del Acuerdo de París; aunque hace mucho énfasis en la coordinación de acciones, en la participación pública y en la información es necesario homologarla con la legislación nacional.

Aunado a lo anterior, en la tabla 1, se describe el marco jurídico en materia de cambio climático aplicable en el Estado y los municipios.

Tabla 1. Marco jurídico en materia de cambio climático.

| MARCO<br>NORMATIVO                                                                  | SUSTENTO BASE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ARTÍCULOS                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Constitución<br/>Política de los<br/>Estados Unidos<br/>Mexicanos</b>            | Reconoce el derecho humano de todos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, siendo obligación del Estado mexicano garantizar el goce de dicho derecho.                                                                                                                                                                                                                                                              | 4; 25; 115                        |
| <b>Ley General de<br/>Cambio<br/>Climático</b>                                      | Tiene diversos objetivos entre los cuales se encuentra garantizar el derecho a un medio ambiente sano, así como establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.                                          | 2; 5; 9; 11;<br>28; 29; 30;<br>34 |
| <b>Ley General de<br/>Equilibrio<br/>Ecológico y<br/>Protección al<br/>Ambiente</b> | Tiene como uno de sus objetivos sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; así como para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, la Ciudad de México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia. | 2; 8; 23<br>fracción X; 39        |
| <b>Ley General de<br/>Desarrollo</b>                                                | Su objetivo es regular y fomentar la conservación, protección, restauración,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 fracciones<br>XL, XLI; 13       |



|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Forestal<br/>Sustentable</b>                                                                                     | producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios. | fracción XXI |
| <b>Constitución<br/>Política del<br/>Estado Libre y<br/>Soberano de<br/>Veracruz de<br/>Ignacio de la<br/>Llave</b> | Establece, que los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano.                                                                               | 8            |
| <b>Ley Estatal de<br/>Mitigación y<br/>Adaptación ante<br/>los Efectos del<br/>Cambio<br/>Climático</b>             | Su objetivo es preservar el derecho de todas las personas a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, mediante la elaboración de políticas públicas para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.                         | 37 artículos |

Fuente: INECC (Instituto Nacional De Ecología y Cambio Climático).





La siguiente tabla muestra instrumentos de política climática con los que cuenta el estado de Veracruz y los cuales han sido publicados: INECC.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/599133/70\\_2020\\_Reporte\\_Veracruz.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/599133/70_2020_Reporte_Veracruz.pdf) y SEDEMA| **SEDEMA** ([veracruz.gob.mx](https://veracruz.gob.mx)).



Tabla 2. Instrumentos de Política Climática.

| Programas Estatales de política climática <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                | Publicación | Enfoque                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| <b>Plan Estatal de Desarrollo (PED)<br/>Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024</b>                                                                                                                                                                                                  | 2019        | Adaptación y Mitigación |
| <b>Programa de Gestión para mejorar la Calidad del Aire en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave</b>                                                                                                                                                                           | 2018        | Mitigación              |
| <b>Ley Estatal de Manejo Integral de Residuos (LMIR)<br/>Ley de prevención y Gestión Integral de Residuos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave</b>                                                                                          | 2018        | Mitigación              |
| <b>Atlas Estatal de Riesgo (AR)<br/>Atlas, Peligros Geológicos e hidrometeorológicos del Estado de Veracruz</b>                                                                                                                                                                       |             | Adaptación              |
| <b>Lineamientos, criterios y elementos para la construcción de las Agendas de Cambio Climático Municipal</b>                                                                                                                                                                          | 2018        | Adaptación y Mitigación |
| <b>Lineamientos para la elaboración de las Agendas Sectoriales de Cambio Climático de las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado de Veracruz</b>                                                                                                            | 2017        | Adaptación y Mitigación |
| <b>Lineamientos Generales y Específicos que establecen Los criterios y rubros que deben considerar Las dependencias y entidades al realizar contrataciones Gubernamentales, buscando ponderar las Comparas Sustentables que se llevan a cabo en la Administración Pública Estatal</b> | 2018        | Adaptación y Mitigación |

<sup>1</sup> Estos instrumentos requieren ser actualizados para que puedan estar alineados a los nuevos acuerdos Nacionales e internacionales.

Los instrumentos de política climática previstos por la Ley General de Cambio Climático, así como los de tipo sectorial, tienen el carácter de condiciones necesarias para una implementación óptima de la política climática. Su puesta en marcha, desarrollo y evaluación contribuye de manera sistémica, institucional e incluso en el ámbito personal, para una mejor comprensión y atención a la problemática que plantea el cambio climático a la población, ecosistemas y sectores productivos.

Con el fin de contar con un diagnóstico de los instrumentos normativos, de planeación y programáticos con que el municipio cuenta en materia de Cambio Climático, en la siguiente tabla se proyecta el estatus de avance de los instrumentos de política climática municipal.

*Tabla 3. Estatus de avance de los instrumentos de política climática municipal.*

| <b>MUNICIPIO: Banderilla.</b>                                                                          |                             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Instrumentos de política climática municipal:</b>                                                   | <b>Fecha de Publicación</b> | <b>Enlace y dato de publicación</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Comentarios y/o aclaraciones</b>                                        |
| 1.- Programa de Desarrollo Municipal (PDM)                                                             | Año 2022                    | <a href="https://www.banderillaveracruz.org/plan-municipal-de-desarrollo/">https://www.banderillaveracruz.org/plan-municipal-de-desarrollo/</a>                                                                       |                                                                            |
| 2.- Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU)                                               | Agosto 2021                 | <a href="http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/programa-municipal-desarrollo-urbano-de-banderilla-ver/">http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/programa-municipal-desarrollo-urbano-de-banderilla-ver/</a> |                                                                            |
| 3.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local y Desarrollo Urbano (POEL)                                | Abril 2018                  | <a href="http://sistemas3.cgever.gob.mx/normatividad/archivos/pdfs/6/3023.pdf">http://sistemas3.cgever.gob.mx/normatividad/archivos/pdfs/6/3023.pdf</a>                                                               | Basado de acuerdo al Programa de Ordenamiento ecológico regional.          |
| 4.- Políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en materia manejo de residuos sólidos (RS) | 2022                        |                                                                                                                                                                                                                       | Se ingresó a la Secretaría de Medio Ambiente el proyecto de Manejo de RSU. |
| 5.- Programa de Protección                                                                             | 2023                        |                                                                                                                                                                                                                       | En septiembre de 2023, la Secretaría                                       |

|                               |      |  |                                                                        |
|-------------------------------|------|--|------------------------------------------------------------------------|
| Civil (PPC)                   |      |  | de Protección Civil del Estado, da el Visto Bueno al Programa.         |
| 6.-Atlas Local de Riesgo (AR) | 2010 |  | Se cuenta con un Atlas de Riesgo desde 2010 pero no ha sido publicado. |

Los Ayuntamientos pueden expedir los reglamentos de carácter municipal en materia ambiental que sean necesarios, dependiendo del tipo de municipio y el grado de complejidad que presenten las actividades propias de la administración municipal y las de los particulares.

Los reglamentos municipales no necesariamente pormenorizan o detallan una ley, son reglamentos autónomos que surgen de una facultad expresa de la Constitución y que norman por sí mismos determinadas relaciones o actividades del ámbito municipal. Deben ser congruentes con las bases normativas de las legislaturas locales que constituyan el criterio rector y elaborarse bajo criterios de flexibilidad, agilidad y simplificación.

La promulgación de reglamentos municipales en materia ambiental constituye acción clave para que los objetivos de la política ecológica se concreten en la realidad de los municipios.

### Legislación Municipal

El H. Ayuntamiento de Banderilla, Veracruz cuenta con un Bando de Policía y Buen Gobierno, así como un reglamento de Comercio.

Si bien se han realizado diferentes programas de educación ambiental, estas estrategias no se han transitado. Al momento de esta redacción no se cuenta con reglamentos de servicios ambientales.

### XII. Antecedentes

Aunque la Agenda Municipal de Cambio Climático es el documento encargado de enlistar las medidas y acciones a seguir en materia de cambio climático, se han realizado otros documentos que forman parte de los antecedentes administrativos de referencia que indican un contexto en el que se encuentra el municipio de Banderilla.

Desde el 2001 hasta el 2007 se identificaron grandes retos en el municipio que podrían impulsar al desarrollo de este, como lo era contar con agua potable, tratar las aguas residuales y asegurar un destino para disponer los residuos sólidos urbanos (RSU) generados por la población. Así mismo se identificó la problemática asociada al vertido de descargas de aguas residuales al Río Sedeño, la cual fue diagnosticada por alumnos de Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Universidad



Veracruzana.

A lo largo de estos años se han realizado una serie de actividades relacionadas con la Educación Ambiental entre las cuales destacan diagnósticos, cursos y talleres con la población local; esto ha ocasionado la promoción de la participación de los ciudadanos del municipio en acciones para el manejo de residuos sólidos, y han dado oportunidad de la realización de trabajos recepcionales de estudiantes de la Universidad Veracruzana de las carreras de Pedagogía, Biología e Ingeniería Ambiental como se mencionó anteriormente.

En 2011 se realizó un Programa de Educación Ambiental del Municipio de Banderilla, Ver (2011-2013), el cual lo realizó la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) como una integración a la actualización de la Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental. Su objetivo principal fue la contribución al fortalecimiento de proyectos a realizar en coordinación con instituciones educativas, diferentes sectores de la población y el H. Ayuntamiento.

Sus resultados se obtuvieron a través de un taller, en el cual se abordaron aspectos relacionados con la situación ambiental en la cual se encuentra el Estado de Veracruz, así como los principales problemas que se presentan en el municipio, destacando la necesidad de participación individual y colectiva para atenderlos. Algunas de las líneas estratégicas que se marcaron para cumplir durante el programa fueron:

- a. Proporcionar conocimientos en relación con el manejo de RSU, cuidado del agua, reforestación y desarrollar habilidades que contribuyan a la formación ambiental.
- b. Capacitación ambiental a representantes de la sociedad, trabajadores y funcionarios de la administración pública.
- c. Proporcionar información sobre RSU y la conservación de los recursos naturales.
- d. Diseñar y aplicar acciones que respondan a las necesidades ambientales que se plantearon anteriormente, incorporándose en documentos oficiales
- e. Integrar y oficializar los Reglamentos de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Limpia Pública.

El Plan Municipal de Desarrollo de Banderilla 2022-2025 contempla seis ejes. Eje 1 Gobierno cercano a la gente, Eje 2 Educación de calidad para todos, Eje 3 Población con infraestructura digna, Eje 4 Fortaleza a la salud de Banderilla, Eje 5 Fomento al Desarrollo de todas y todos y Eje 6 Un Banderilla que de seguridad. Específicamente en su Eje 5, en sus apartados, integra el concepto de sustentabilidad, equidad y asequibilidad de agua para los Banderillenses.

Un Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN) es una guía para la aplicación de acciones para enfrentar los efectos del cambio climático a nivel local, su metodología cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). En 2016 se publicó el Programa de Acción Climática Municipal de Banderilla, Veracruz; es en este documento donde se indican las medidas de reducción de gases de efecto invernadero y de adaptación al cambio



climático, así como la contribución en la búsqueda de soluciones puntuales rápidas y prácticas para hacer frente al cambio climático y, como consecuencia, un beneficio local, estatal y nacional.

En este instrumento de planeación se identificó que la mayor contribución de las emisiones de bióxido de carbono por año proviene de la categoría Energía, en el cual el transporte es la principal fuente de emisiones en el municipio. Como resultado del análisis en el Programa se identificaron 12 medidas (19 acciones) para la mitigación de gases de efecto invernadero de hasta un 2%, y 7 medidas (9 acciones) de adaptación al cambio climático.

El PACMUN se diferencia de la AMCC en que se trata de un programa que sugiere la metodología de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad realizado con el financiamiento del Fondo de Prosperidad de la Embajada Británica en México; es decir, se puede tener un acceso a financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

El **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Banderilla, Ver. (2021)**, tiene como objetivo el resolver y generar un desarrollo territorial considerando los lineamientos y estrategias en materia de suelo, vivienda, infraestructura y, especialmente la protección del medio ambiente. Se busca trabajar de manera conjunta con los representantes ciudadanos para la resolución de las problemáticas a corto, mediano y largo plazo, además del seguimiento y participación para la gestión y vigilancia de los objetivos planteados en este Programa.

Uno de sus objetivos ecológicos es promover que este Programa sea un instrumento normativo en el cual se plantean los lineamientos necesarios para una administración territorial más eficiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales; para esto se realizó un reconocimiento de la problemática ambiental del sitio, así como la identificación de los elementos que sean indicativos del aprovechamiento ecológico-productivo.

En este documento se enlistan los antecedentes que se tienen en el ámbito nacional, estatal y municipal; así como un diagnóstico pronóstico donde se mencionan las características generales del municipio, se realiza un análisis del subsistema físico natural como el clima, topografía y geología de Banderilla, el uso de suelo y vegetación, y las áreas naturales protegidas.

Es de gran importancia denotar que se mencionan los distintos factores urbanos de alteración del Medio Ambiente tales como el manejo de desechos sólidos y saneamiento. De igual manera se enuncian los distintos riesgos geológicos, hidrometeorológicos, industriales, sanitarios, nucleares, viales y sociales, así como la vulnerabilidad que presenta el municipio de Banderilla. Con la información anterior se cometió un diagnóstico integrado a través de un diagnóstico FODA, en el cual se enlistan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en los aspectos demográficos, sociales, económicos, urbanos y ecológicos para apoyar a la generación de los lineamientos y estrategias.



### **XIII. Características generales del municipio**

#### **XIII.1 Ubicación del municipio**

El municipio de Banderilla se encuentra ubicado en la zona centro del Estado de Veracruz y se localiza entre los paralelos 19°34' y 19° y 38' de latitud norte; los meridianos 96° 54' y 97° 00' de longitud oeste; altitud entre 1300 y 1700 msnm. Cuenta con una superficie de 19.8 km<sup>2</sup> lo cual representa el 0.172% del total del Territorio Estatal.

Para empezar, se encuentra el Boulevard Xalapa-Banderilla, que es la principal vía de comunicación de Banderilla y Xalapa, ésta se extiende hacia Xalapa y se prolonga con la Av. Lázaro Cárdenas, también se enlaza al este con la Carretera Nacional 140 que conecta con Puebla y México.

En la cabecera del municipio se separa una desviación hacia el libramiento (Carretera 140D), que corresponde a una autopista de cuota y conecta con la ciudad de Perote y se prolonga hacia Puebla y Ciudad de México. Debido a la topografía, al sur sólo existen caminos vecinales que conectan con zonas rurales de Tlalnelhuayocan y zonas marginales de Xalapa.

Al norte, donde se localiza Xaltepec, existe un borde con la autopista del libramiento, donde sólo se encuentran cruces de camino, esto dificulta la conexión con comunidades de Jilotepec.

Al noroeste se despliega una vialidad Estatal, que acopla a Jilotepec y Naolinco. De la misma manera, al este del municipio, ingresando por la Av. Lomas Verdes se conecta con el camino que lleva a la Haciendita, camino igualmente de administración Estatal.

Como se muestra en la figura 1, el municipio de Banderilla se ubica en la zona conurbada de la capital del Estado, colinda al norte con el municipio de Jilotepec; al este con los municipios de Jilotepec y Xalapa; al sur con los municipios de Xalapa y Tlalnelhuayocan; al oeste con los municipios de Tlalnelhuayocan, Rafael Lucio y Jilotepec.

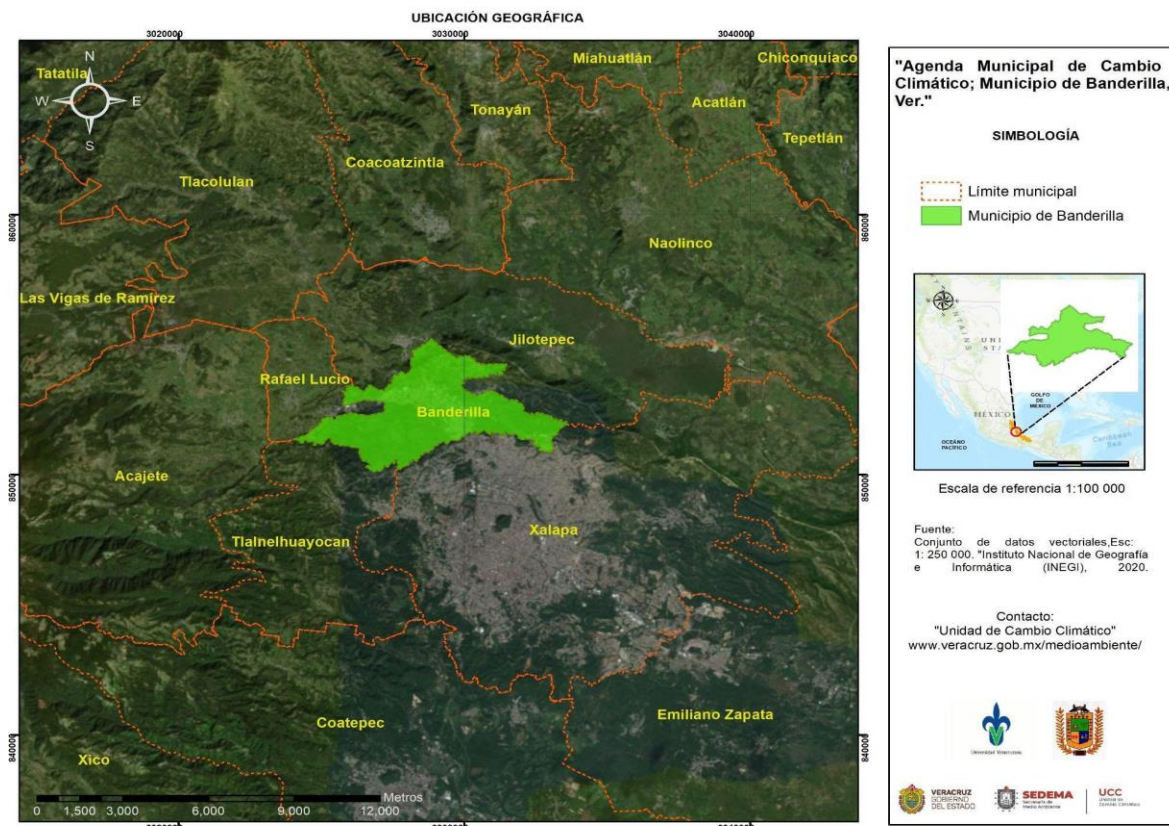


Figura 1. Ubicación del municipio de Banderilla, Ver.

## XIII.2 Características físicas

### XIII.2.1 Fisiografía y topografía

El municipio de Banderilla pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, el cual se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas, las formas del terreno son de lomerío y sierra, como se puede observar en la figura 2. Está constituida principalmente por rocas ígneas de composición andesítica, riolítica y basáltica, que se depositaron durante el Cenozoico, e ígneas intrusivas del terciario, las cuales están expuestas a la superficie mediante ventanas erosionables, o bien no fueron cubiertas por las rocas eruptivas. Asimismo, las subprovincias fisiográficas presentes en la zona de Banderilla son: Chiconquiaco y Lagos y volcanes de Anáhuac, este último se caracteriza por tener grandes sierras volcánicas individuales. En la figura 3 se muestra la fisiografía del municipio de Banderilla, Ver.

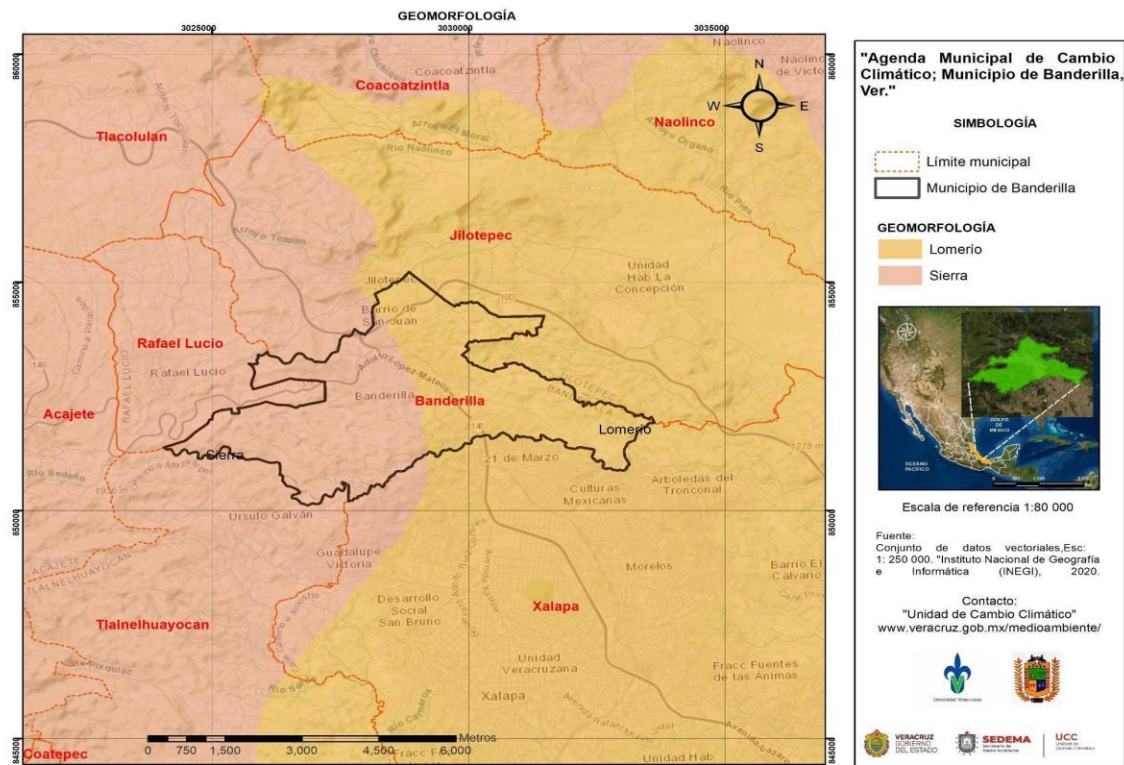


Figura 2. Geomorfología del municipio de Banderilla, Ver.

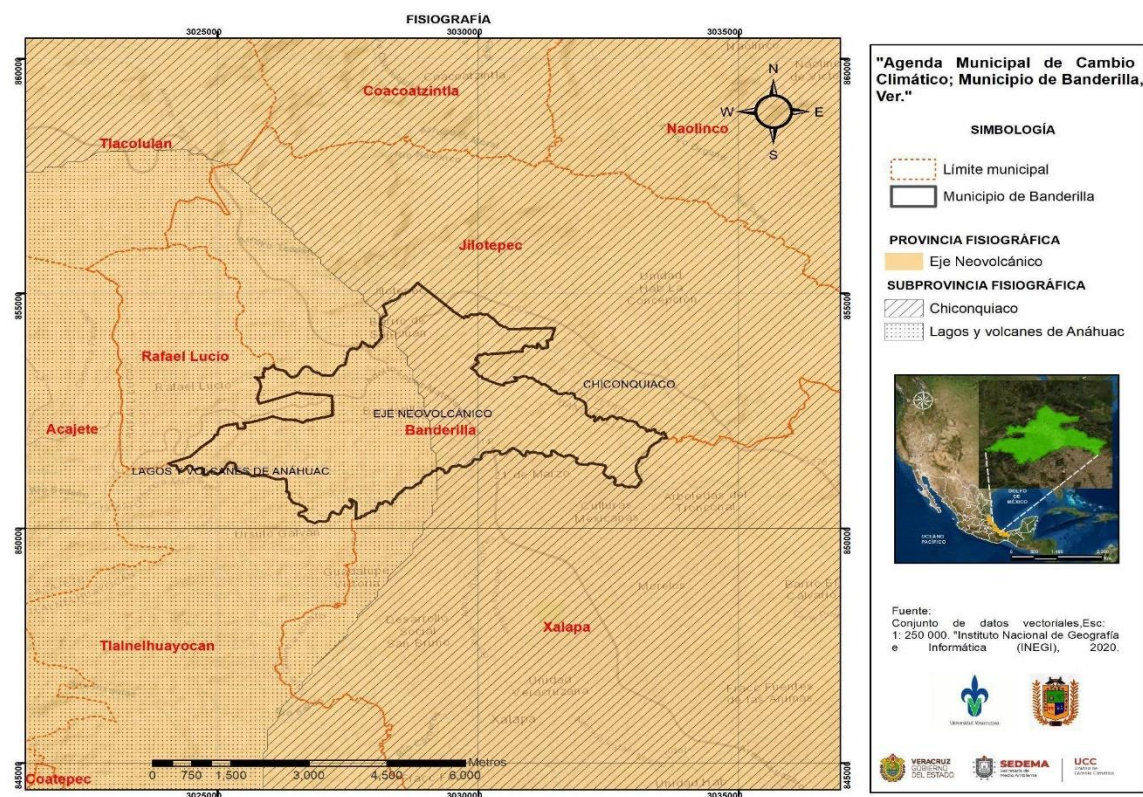


Figura 3. Fisiografía del municipio de Banderilla, Ver.



**200 AÑOS**  
**VERACRUZ**  
CUNA DEL HEROICO  
COLEGIO MILITAR  
1823 - 2023

El municipio de Banderilla está ubicado en la zona central del Estado, sobre las últimas estribaciones del Cofre de Perote, por lo tanto, su topografía es irregular, pero sin accidentes significativos. El cerro de mayor consideración es el de la Martinica, en éste es donde se registran las cotas más elevadas del municipio con pequeñas mesetas y cañadas de pendientes de medias a extremas y poblada en su mayor parte por un bosque espeso.

En la zona, principalmente las elevaciones mayores y zonas montañosas se ubican al sur y suroeste de la cabecera municipal, el área conocida como cerro de la Martinica, dentro del territorio no existen fallas o fracturas que sean de notables; sin embargo, existen zonas de riesgo muy alto y alto por deslizamientos de tierra principalmente en la localidad de Xaltepec y al este del municipio, figura 4. Este tema se retomará en el apartado de diagnóstico de riesgos geológicos.

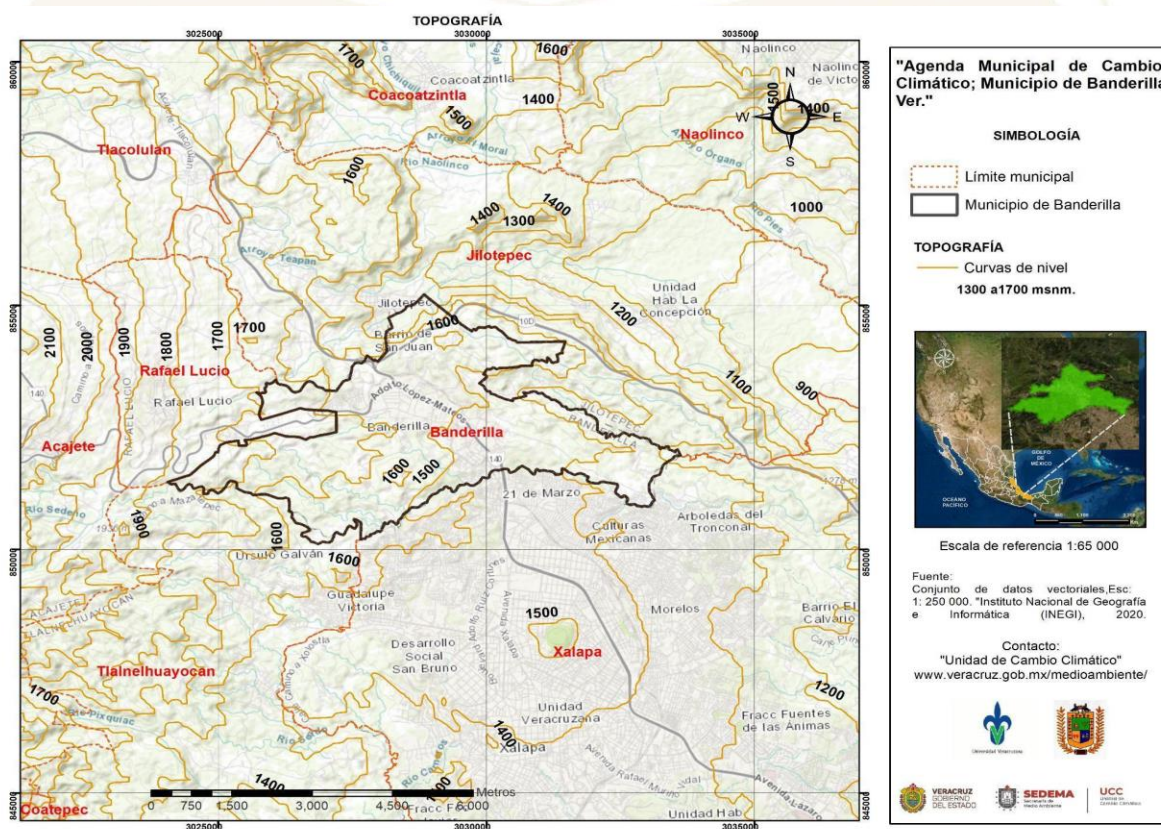


Figura 4. Topografía del municipio de Banderilla, Ver.

### XIII.2.2 Edafología

El suelo del municipio está conformado especialmente por andosoles y feozem háplico, tales características están determinadas por su material de origen; estos suelos derivan de cenizas volcánicas, en este caso descendiente del Cofre de Perote, en su mayor parte sueltos y esponjosos, de textura franca y de arenas migajosas con alto contenido de vidrio volcánico.

La capa superficial de los andosoles mólicos y húmicos es de color gris oscuro o negro. Su capacidad de intercambio catiónico es muy alta en la superficie debido al alto contenido de materia orgánica. Los minerales amorfos que los componen le otorgan un gran potencial para tener humedad, a pesar de que su permeabilidad es de media a alta. Son considerados de baja fertilidad debido a su alto grado de acidez y a su bajo contenido de nutrientes, pueden ser mejorados con cal y fertilizantes, pero su utilización debe ser con precaución ya que son susceptibles al proceso de erosión. En la figura 5 se indican los tipos de suelo presentes en el municipio de Banderilla, Ver.

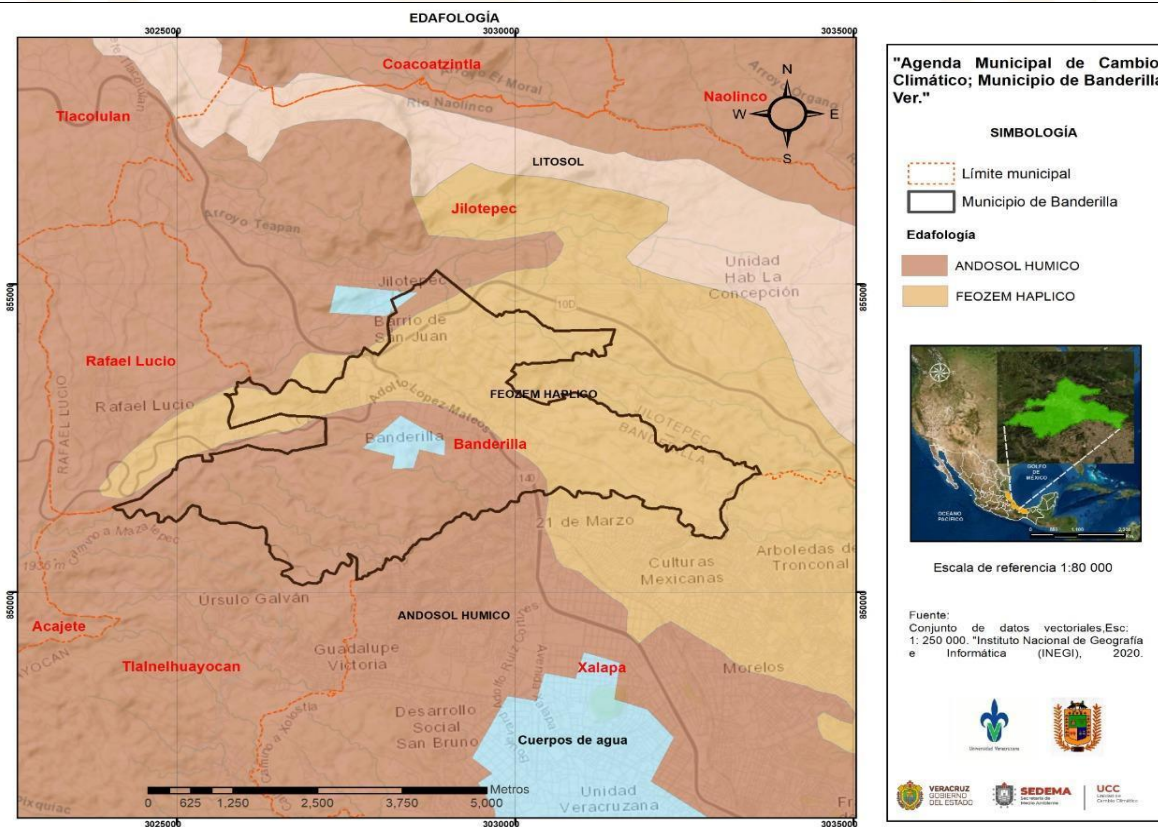


Figura 5. Edafología del municipio de Banderilla, Ver.

### XIII.2.3 Hidrología

El río Sedeño forma parte de la cuenca alta del río Actopan, discurre de la cuesta oriental del Cofre de Perote, hacia la hendidura conocida como Depresión de Almolonga en dirección de oeste a este. Transita 40 km aproximadamente hasta su unión con el río Naolinco.

La cuenca ocupa una superficie de 130 km<sup>2</sup>, se caracteriza por ser estrecha y dendrítica. Es abastecida por numerosos manantiales que surgen a todo lo largo de su recorrido, cuya importancia radica en constituir uno de los más antiguos y constantes suministros de agua con disposición a los municipios de Banderilla y Xalapa. La Figura 6 indica el régimen hidrológico al que pertenece el municipio; identifica y describe las principales corrientes de agua en el municipio.

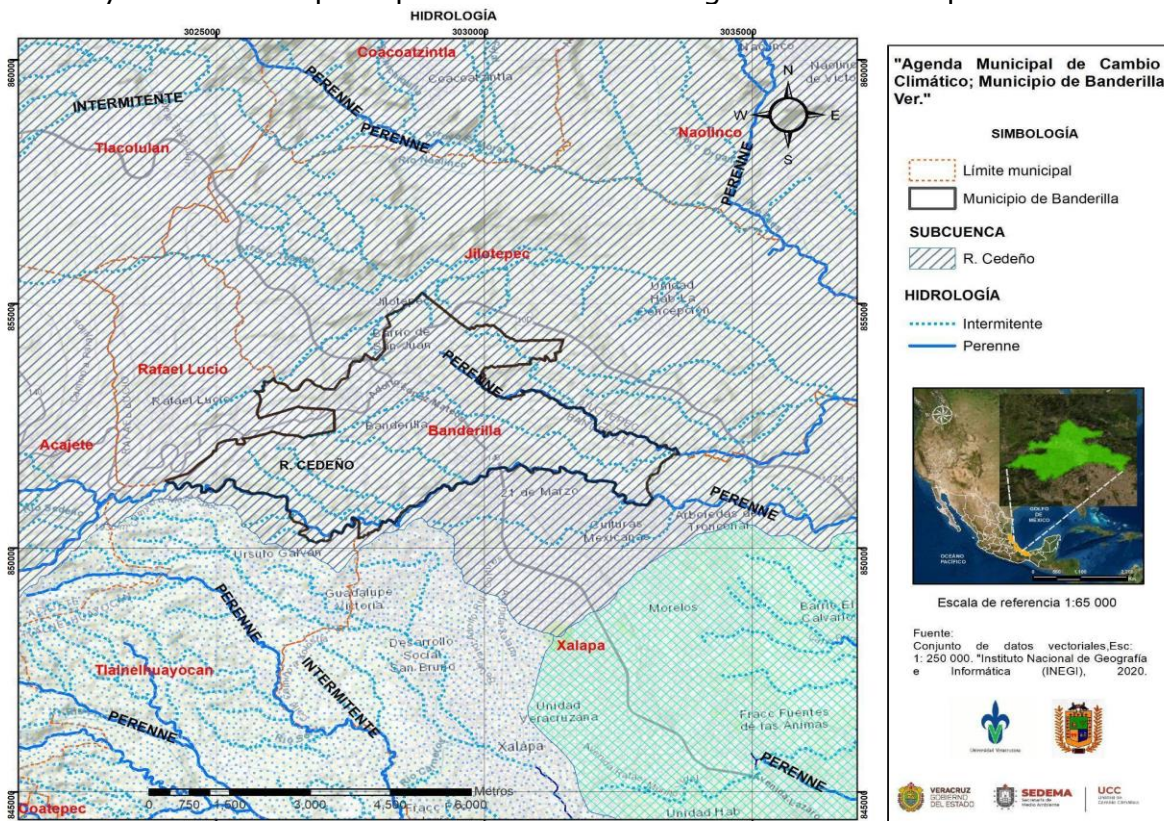
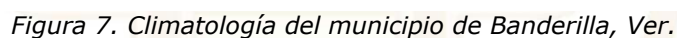


Figura 6. Hidrología del municipio de Banderilla, Ver.

### XIII.2.4 Clima

El clima en el municipio de Banderilla es tipo (A) C(fm) semicálido húmedo y templado húmedo con lluvias todo el año. El 51% del área del municipio corresponde al clima semicálido húmedo, mientras que el 49% pertenece al templado húmedo. Una característica es que sus lluvias se distribuyen durante todo el año, abarca zonas con una altitud promedio de 1000 a 1600 msnm. Este clima constituye la transición de los cálidos a los templados, la temperatura promedio varía de 18° a 22° C. La Figura 7 señala los tipos de clima presentes en el municipio.



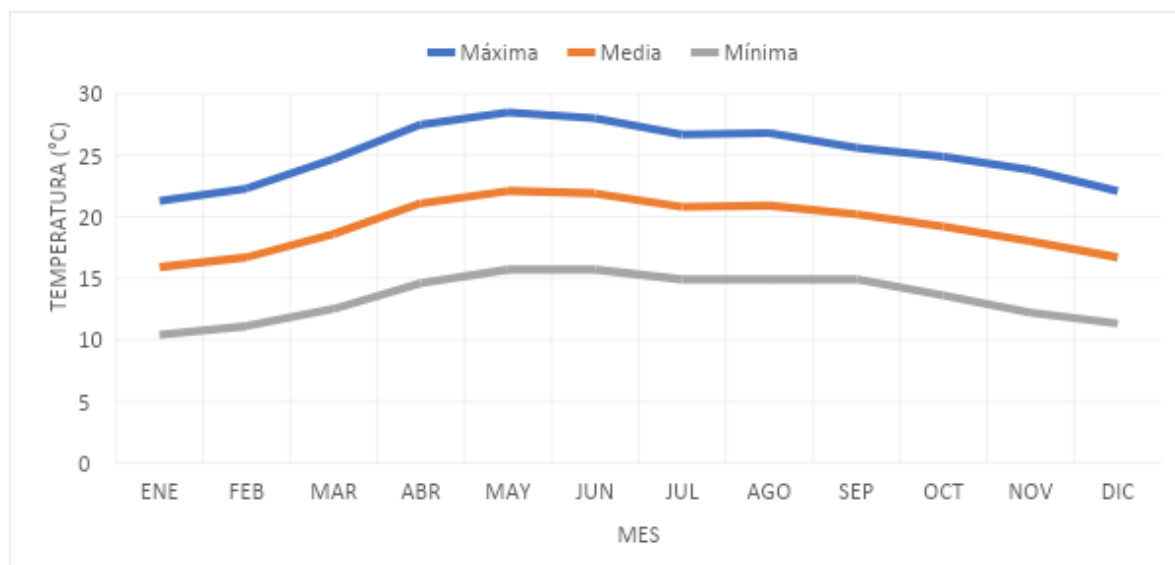


Gráfico 1. Variación promedio anual de la temperatura en la zona conurbada Xalapa-Banderilla para el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022).

## Precipitación

En lo referente a precipitación, en promedio llueven 1368.2 milímetros al año en el municipio, es decir, 1368.2 litros de lluvia por cada metro cuadrado. En cuanto al comportamiento de las lluvias, se observan dos temporadas bien definidas, la de secas que se presenta de fines de noviembre a fines de marzo y que registra en promedio 50 mm de lluvia, y la temporada lluviosa que va de junio a septiembre (con valores promedios entre 225 a 250mm), (CONAGUA-SMN, 2022), Gráfico 2. Esto seguramente obedece a la presencia de fenómenos sinópticos como los ciclones tropicales, las ondas del este y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia (ITCZ) hacia el norte. Un evento importante para resaltar es la ocurrencia de la canícula, que es un breve periodo en medio de la temporada de lluvias donde la precipitación disminuye.

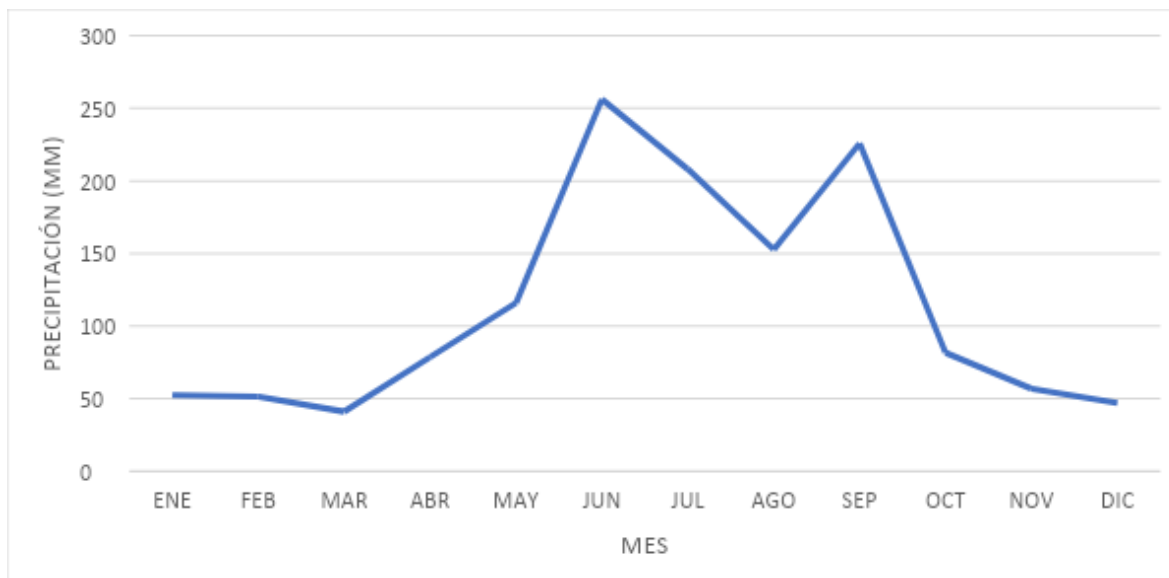


Gráfico 2. Variación promedio anual de la precipitación en la zona conurbada Xalapa-Banderilla para el periodo de 1981 a 2010. Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022).

### XIII.3 Características biológicas

#### XIII.3.1 Uso de suelo y vegetación

El suelo del municipio de Banderilla está conformado especialmente por andosoles y feozem háplico, tales características están determinadas por su material de origen. Se identificaron tres usos de suelo en el municipio, los cuales se clasifican en: asentamientos humanos, pastizal cultivado y agricultura con diferente temporalidad, tabla 4.

La mancha urbana (asentamientos humanos) ocupa un porcentaje del 17.53% del total del territorio municipal, se encuentra en la cabecera al este en la localidad de La haciendita y al norte de la comunidad de Xaltepec. El uso de suelo destinado a la agricultura de temporal el cual ocupa un 60.97% se divide en permanente, semipermanente y permanente-semipermanente. El 21.50% del territorio es ocupado como pastizal cultivado y se ubica al oeste del municipio. La tabla 4 describe los usos de suelo y porcentaje de suelo en km<sup>2</sup> con respecto a la superficie total del municipio.

Tabla 4. Uso de suelo en el municipio de Banderilla, Ver.

| Descripción                                         |                            |               |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------|
|                                                     | Superficie km <sup>2</sup> | Porcentaje    |
| Asentamientos humanos                               |                            |               |
| Pastizal cultivado                                  | 3.45                       | 17.53%        |
| Agricultura de temporal permanente                  | 4.23                       | 21.50%        |
| Agricultura de temporal semipermanente              | 5.58                       | 28.36%        |
| Agricultura de temporal semipermanente y permanente | 0.87                       | 4.40%         |
| <b>Superficie total</b>                             | <b>5.55</b>                | <b>28.22%</b> |

Fuente: Conjunto de datos vectoriales. INEGI. 2018



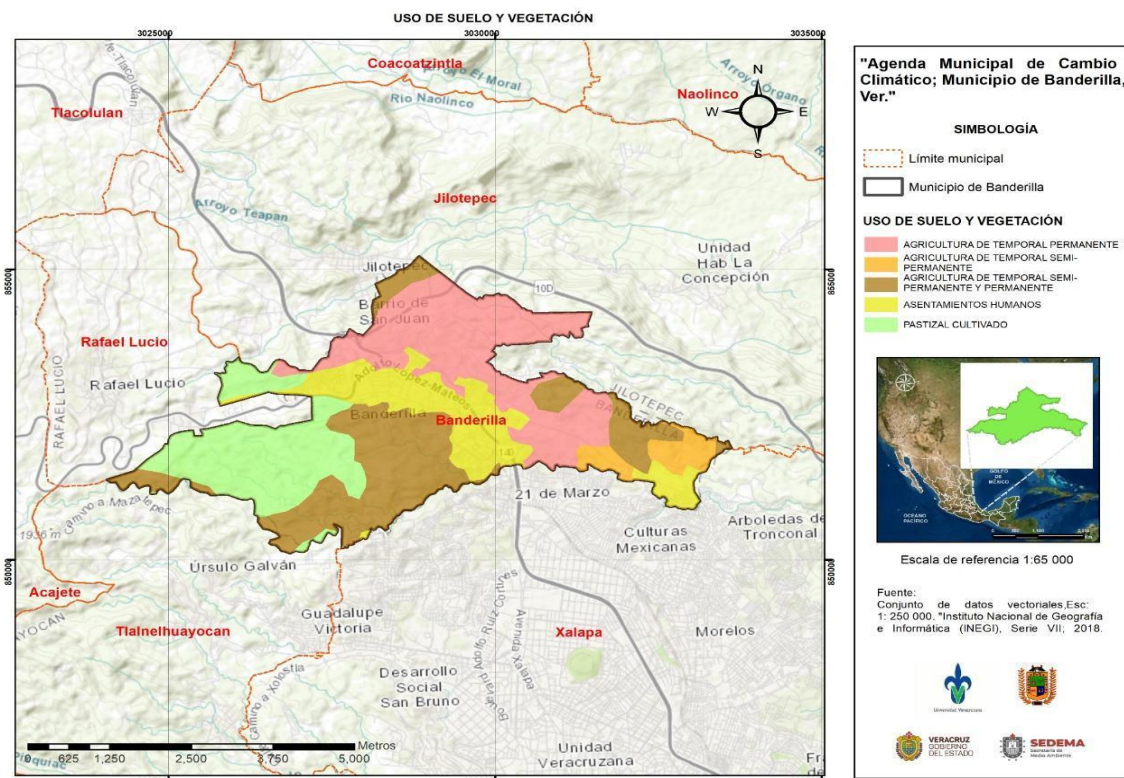


Figura 8. Uso de suelo y vegetación del municipio de Banderilla, Ver.

De acuerdo con el Inventario Estatal Forestal y de Suelos Veracruz Ignacio de la Llave 2013, el bosque de encino y el bosque mesófilo de montaña son los ecosistemas que coexisten en el municipio, sus recursos naturales están representados por minerales como la gilsonita, cales y bauxita.

La problemática principal a la que se enfrentan las comunidades vegetales en estas zonas de bosque es la falta de protección que pueda generar invasión por asentamientos y actividades que pueden perturbar el medio ambiente como: ganadería, tala y actividades agrícolas que podrían provocar la pérdida de estas zonas a mediano y largo plazo.

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos. Es importante mencionar que el municipio de Banderilla cuenta con este instrumento, denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional de la Región Capital de Xalapa.

### XIII.3.2 Flora y fauna

#### XIII.3.2.1 Flora

La flora predominante en el municipio de Banderilla está compuesta por bosque mesófilo de montaña, encinares y vegetación secundaria, producto de la perturbación de las comunidades primarias. La mayoría de las especies se encuentran en la clasificación de Baja preocupación (LC) de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), a excepción de la *Sphaeropteris horrida*, la cual está sujeta a protección especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es de gran importancia mencionar que las especies con estatus de preocupación menor no presentan un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre o se enfrenta a esta característica en un futuro cercano, ya que se incluyen taxones abundantes y de amplia distribución en esta categoría.

Las especies sujetas a protección especial son de importancia ya que pueden verse amenazadas por una serie de factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se debe propiciar su recuperación y conservación como una necesidad, tanto para la especie en sí como para las poblaciones asociadas a ella, como se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5. Flora predominante en el municipio de Banderilla, Ver.

|   | Nombre Común                  | Familia      | Género     | Nombre Científico                                | Estatus                     |
|---|-------------------------------|--------------|------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Aguacatillo blanco (Canelito) | Lauraceae    | Aiouea     | <i>Cinnamomum effusum</i> o <i>Aiouea effusa</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 2 | Bromelias                     | Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia sp.</i>                            | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 3 | Cardo santo                   | Asteraceae   | Cirsium    | <i>Cirsium mexicanum</i>                         | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 4 | Encino o barrilillo           | Fagaceae     | Quercus    | <i>Quercus xalapensis</i>                        | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 5 | Encino                        | Fagaceae     | Quercus    | <i>Q. leiophylla</i> y <i>Q. germana</i>         | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 6 | Helechos                      | Pteridaceae  | Adiantum   | <i>Adiantum sp.</i>                              | Baja preocupación (LC)-     |

|    |                             |                |                          |                                                          | IUCN                              |
|----|-----------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 7  | Liquidámbar                 | Hamamelidaceae | Liquidambar              | <i>Liquidambar styraciflua</i>                           | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 8  | Maquique                    | Cyatheaceae    | Sphaeropteris            | <i>Sphaeropteris horrida</i>                             | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 9  | Marangola                   | Clethraceae    | Clethra                  | <i>Clethra mexicana</i>                                  | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 10 | Azucena de monte, Orquídeas | Orchidaceae    | Maxillaria, Isochidaceae | <i>Maxillaria variabilis</i> , <i>Isochilus linearis</i> | Nativa                            |
| 11 | Palo verde                  | Staphyleaceae  | Turpina                  | <i>Turpinia insignis</i>                                 | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 12 | Pipinique o Lechillo        | Betulaceae     | Carpinus                 | <i>Carpinus caroliniana</i>                              | Amenazada (A)                     |
| 13 | Siete hojas                 | Araliaceae     | Oreopanax                | <i>Oreopanax xalapensis</i>                              | Baja preocupación (LC)-IUCN       |

Fuente: Elaboración propia.

### XIII.3.2.2 Fauna

Para el caso del municipio de Banderilla, en la tabla 6 se muestra la herpetofauna presente. En ella se enlistan los diferentes tipos de vegetación debido a las distintas condiciones topológicas y climáticas. Así mismo, se indica el estatus de cada especie, de las cuales 8 especies se encuentran amenazadas (A) como la *Lampropeltis triangulum*, *Dryophytes euphorbiaceusse*; *Bolitoglossa platydactyla* y *Ecnomihyla miotympanum* están categorizadas como casi amenazadas (NT) de acuerdo con la IUCN; hay especies vulnerables (VU) según la IUCN, como el *Craugastor pygmaeus* y *Aquiloerycea cafetalera*; la *Pseudoeurycea lynchi* es una especie en peligro (EN), así como otras especies sujetas a protección especial o de baja preocupación.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 indica que las especies amenazadas podrían llegarse a encontrar en peligro de desaparecer, ya sea a corto o mediano plazo, esto es ocasionado por el deterioro o modificación de su hábitat. A pesar de que la categoría realizada por la IUCN es distinta, también se puede apreciar que las especies casi amenazadas se encuentran en esta categoría a causa de que por el momento no se encuentra en alto riesgo de su extinción pero que, posiblemente se halle en esa situación en un futuro cercano; esto nos ayuda a identificar el hecho de que las actividades realizadas de manera antropológica son un factor muy importante para la definición del estatus de las especies encontradas en el municipio.



La clasificación de una especie vulnerable y en peligro indican que los taxones se enfrentan a un riesgo de extinción alto y muy alto en estado de vida silvestre, respectivamente. Esto puede ser porque las especies en estatus vulnerable han experimentado una reducción en su población en un valor mayor o igual al 50% en los últimos 10 años para causas reversibles o un 30% en donde las causas no han cesado o pueden no ser reversibles. Mientras que, para el caso de la categoría de las especies en peligro, se nota la disminución de la población de los taxones en valores mayores o iguales al 70% y 50% para las causas reversibles o no reversibles, respectivamente.

Tabla 6. Herpetofauna presente en el municipio de Banderilla, Ver.

|   | Nombre Común                   | Familia         | Género       | Nombre Científico             | Estatus                           |
|---|--------------------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Anolis de bosque nublado       | Dactyloidae     | Anolis       | <i>Anolis schiedei</i>        | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 2 | Calate                         | Hylidae         | Rheohyla     | <i>Rheohyla miotympanum</i>   | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 3 | Camaleón de montaña            | Phrynosomatidae | Phrynosoma   | <i>Phrynosoma orbiculare</i>  | Amenazada (A)                     |
| 4 | Cascabel ocelado               | Viperidae       | Crotalus     | <i>Crotalus polystictus</i>   | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 5 | Cascabel transvolcánica        | Viperidae       | Crotalus     | <i>Crotalus triseriatus</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 6 | Celesto huasteco               | Anguidae        | Celestus     | <i>Celestus enneagrammus</i>  | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 7 | Coralillo verdadero            | Elapidae        | Micrurus     | <i>Micrurus diastema</i>      | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 8 | Culebra café                   | Dipsadidae      | Rhadinaea    | <i>Rhadinaea forbesi</i>      | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 9 | Culebra corredora de liebmanni | Dipsadidae      | Chersodromus | <i>Chersodromus liebmanni</i> | Sujeta a protección especial (Pr) |

|    |                                              |                 |              |                                 |                                   |
|----|----------------------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 10 | Culebra de agua nómada                       | Natricidae      | Thamnophis   | <i>Thamnophis sumichrasti</i>   | Amenazada (A)                     |
| 11 | Culebra de rayas negras                      | Dipsadidae      | Coniophanes  | <i>Coniophanes imperialis</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 12 | Culebra lagartijera común                    | Colubridae      | Mastigodryas | <i>Mastigodryas melanolomus</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 13 | Culebra terrestre del centro                 | Colubridae      | Conopsis     | <i>Conopsis lineata</i>         | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 14 | Dragoncito de la Sierra Madre Oriental norte | Anguidae        | Abronia      | <i>Abronia taeniata</i>         | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 15 | Eslizón chato                                | Scincidae       | Plestiodon   | <i>Plestiodon brevirostris</i>  | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 16 | Eslizón de bosque de encinos                 | Scincidae       | Plestiodon   | <i>Plestiodon lynxe</i>         | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 17 | Eslizón de la Sierra Madre Oriental          | Scincidae       | Scincella    | <i>Scincella gemmingeri</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 18 | Falso coralillo                              | Colubridae      | Lampropeltis | <i>Lampropeltis triangulum</i>  | Amenazada (A)                     |
| 19 | Iguana de cola espinosa del noreste          | Iguanidae       | Ctenosaura   | <i>Ctenosaura acanthura</i>     | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 20 | Lagartija caimán de la Sierra Madre Oriental | Anguidae        | Gerrhonotus  | <i>Gerrhonotus ophiurus</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 21 | Lagartija ciega mexicana                     | Dibamidae       | Anelytropsis | <i>Anelytropsis papillosus</i>  | Amenazada (A)                     |
| 22 | Lagartija escamosa                           | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus variabilis</i>    | Baja preocupación (LC)-IUCN       |

|    |                                                  |                 |              |                                 |                                   |
|----|--------------------------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 23 | Lagartija espinosa de escamas grandes            | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus megalepidurus</i> | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 24 | Lagartija espinosa de grieta                     | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus mucronatus</i>    | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 25 | Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus salvini</i>       | Amenazada (A)                     |
| 26 | Lagartija espinosa del valle de Tehuacán         | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus jalapae</i>       | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 27 | Lagartija espinosa esmeralda norteña             | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus formosus</i>      | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 28 | Lagartija espinosa mexicana                      | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus spinosus</i>      | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 29 | Lagartija espinosa transvolcánica                | Phrynosomatidae | Sceloporus   | <i>Sceloporus bicanthalis</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 30 | Lagarto alicante de las montañas                 | Anguidae        | Barisia      | <i>Barisia imbricata</i>        | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 31 | Minadora de coralilla                            | Dipsadidae      | Geophis      | <i>Geophis semidoliatus</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 32 | Rana arbórea de los Altos del Sur                | Hylidae         | Dryophytes   | <i>Dryophytes euphorbiaceus</i> | Cercanamente amenazada (NT)-IUCN  |
| 33 | Rana arbórea jarocho                             | Hylidae         | Charadrahyla | <i>Charadrahyla taeniopus</i>   | Amenazada (A)                     |
| 34 | Rana de árbol                                    | Hylidae         | Tlalocohyla  | <i>Tlalocohyla godmani</i>      | Amenazada (A)                     |
| 35 | Rana de árbol de                                 | Hylidae         | Dryophytes   | <i>Dryophytes eximius</i>       | Baja preocupación                 |



|    |                                              |                |              |                                  |                                   |
|----|----------------------------------------------|----------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|    | montaña                                      |                |              |                                  | (LC)-IUCN                         |
| 36 | Rana de arroyo                               | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor berkenbuschi</i>   | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 37 | Rana de hojarasca                            | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor rhodopis</i>       | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 38 | Rana de hojarasca decorada                   | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor decoratus</i>      | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 39 | Rana ladradora cabezona                      | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor laticeps</i>       | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 40 | Rana ladradora mexicana                      | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor mexicanos</i>      | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 41 | Rana ladradora pigmea                        | Craugastoridae | Craugastor   | <i>Craugastor pygmaeus</i>       | Vulnerable (VU)-IUCN              |
| 42 | Ranita menor de bromelia                     | Hylidae        | Sarcohyla    | <i>Sarcohyla arborescendens</i>  | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 43 | Salamandra de cafetal                        | Plethodontidae | Aquiloerycea | <i>Aquiloerycea cafetalera</i>   | Vulnerable (VU)-IUCN              |
| 44 | Salamandra enana de la Sierra Madre Oriental | Plethodontidae | Parvimolge   | <i>Parvimolge townsendi</i>      | Amenazada (A)                     |
| 45 | Salamandra lengua de hongo                   | Plethodontidae | Bolitoglossa | <i>Bolitoglossa platydactyla</i> | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 46 | Sapo cresta grande                           | Bufonidae      | Incilius     | <i>Incilius cristatus</i>        | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 47 | Sapo de los pinos                            | Bufonidae      | Incilius     | <i>Incilius occidentalis</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 48 | Sapo jaspeado                                | Bufonidae      | Incilius     | <i>Incilius marmoreus</i>        | Baja preocupación (LC)-IUCN       |



|    |                                          |                |               |                                |                                   |
|----|------------------------------------------|----------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 49 | Ticuiliche mexicano                      | Teiidae        | Aspiloscelis  | <i>Aspiloscelis guttatus</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 50 | Tlaconete cola larga                     | Plethodontidae | Pseudoeurycea | <i>Pseudoeurycea a lineola</i> | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 51 | Tlaconete verde                          | Plethodontidae | Pseudoeurycea | <i>Pseudoeurycea a lynchi</i>  | En peligro (EN)-IUCN              |
| 52 | Tortuga casquito de pecho quebrado       | Kinosternidae  | Kinosternon   | <i>Kinosternon herrerae</i>    | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 53 | Tortuga de pecho quebrado labios blancos | Kinosternidae  | Kinosternon   | <i>Kinosternon leucostomum</i> | Sujeta a protección especial (Pr) |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONABIO (2021).

El municipio de Banderilla pertenece a la región centro del estado de Veracruz, la cual, ha sido catalogada como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) por su gran riqueza de especímenes (Secretaría de Medio Ambiente, 2017). De toda la avifauna presente en la región central, 12 especies de aves se encuentran presentes en Banderilla como se muestra en la tabla 7.

En dicha tabla, se observa que, con base en la IUCN, el estatus de las 12 especies de avifauna es de baja preocupación (LC), lo que da a entender que, por el momento, el municipio de Banderilla no hay un riesgo a que la especie necesite cuidado o protección ya que hay una amplia distribución de los taxones.

Tabla 7. Avifauna presente en el municipio de Banderilla, Ver.

|   | Nombre Común         | Familia     | Género     | Especie                                               | Estatus                     |
|---|----------------------|-------------|------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Aura común           | Cathartidae | Cathartes  | <i>Cathartes aura</i>                                 | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 2 | Azulejo gorgicanelo  | Turdidae    | Sialia     | <i>Sialia sialis</i>                                  | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 3 | Carpintero bellotero | Picidae     | Melanerpes | <i>Melanerpes formicivorus</i>                        | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 4 | Chipe dorso verde    | Paulidae    | Sethophaga | <i>Dendroica virens</i><br>* <i>Sethophaga virens</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN |

|    |                        |              |             |                              |                             |
|----|------------------------|--------------|-------------|------------------------------|-----------------------------|
| 5  | Colibrí corona azul    | Trochilidae  | Saucerottia | <i>Amazilia cyanocephala</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 6  | Gavilán pollero        | Accipitridae | Buteo       | <i>Buteo magnirostris</i>    | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 7  | Gorrión doméstico      | Passeridae   | Passer      | <i>Passer domesticus</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 8  | Paloma doméstica       | Columbidae   | Columba     | <i>Columba livia</i>         | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 9  | Primavera              | Turdidae     | Turdus      | <i>Turdus grayi</i>          | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 10 | Reyezuelo de moño rojo | Regulidae    | Regulus     | <i>Regulus calendula</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 11 | Vireo solitario        | Vireonidae   | Vireo       | <i>Vireo solitarius</i>      | Baja preocupación (LC)-IUCN |
| 12 | Zanate mexicano        | Icteridae    | Quiscalus   | <i>Quiscalus mexicanus</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONABIO (2021).

Veracruz es uno de los estados con mayor diversidad de mamíferos, pues cuenta con 193 especies, de las cuales 185 son terrestres y sólo 8 son marinas (SEDEMA, 2017). En la región central, específicamente, para el municipio de Banderilla, los especímenes reportados se muestran en la tabla 8.

En dicha tabla, se observa que, de acuerdo con la IUCN, el estatus de la mayoría de los mamíferos del ayuntamiento de Banderilla es de baja preocupación (LC), sin embargo, hay cinco especies (*Bassariscus astutus*, *Microtus quasiater*, *Puma concolor*, *Nasua narica* y *Leopardus wiedii*) que, con base a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tienen un estatus de sujetas a protección especial (Pr), lo que quiere decir que son especies que pueden verse amenazadas por factores biológicos o humanos.

Tabla 8. Mastofauna presente en el municipio de Banderilla, Ver.

|   | Nombre Común         | Familia     | Género      | Especie                     | Estatus                           |
|---|----------------------|-------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Armadillo            | Dasypodidae | Dasypus     | <i>Dasypus novemcinctus</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 2 | Cacomixtle           | Procyonidae | Bassariscus | <i>Bassariscus astutus</i>  | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 3 | Comadreja cola larga | Mustelidae  | Mustela     | <i>Mustela frenata</i>      | Baja preocupación (LC)-IUCN       |

|    |                          |                |            |                                 |                                   |
|----|--------------------------|----------------|------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 4  | Conejo castellano        | Leporidae      | Sylvilagus | <i>Sylvilagus floridanus</i>    | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 5  | Coyote                   | Canidae        | Canis      | <i>Canis latrans</i>            | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 6  | Gato                     | Felidae        | Mammalia   | <i>Felis catus</i>              | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 7  | Gato montés              | Felidae        | Lynx       | <i>Lynx rufus</i>               | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 8  | Meteorito de Xalapa      | Cricetidae     | Microtus   | <i>Microtus quasiater</i>       | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 9  | Murciélago frutero común | Phyllostomidae | Carollia   | <i>Carollia perspicillata</i>   | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 10 | Perro doméstico          | Canidae        | Canis      | <i>Canis lupus</i>              | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 11 | Puma                     | Felidae        | Mammalia   | <i>Puma concolor</i>            | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 12 | Rata Negra               | Muridae        | Rattus     | <i>R. rattus</i>                | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 13 | Rata Noruega             | Muridae        | Rattus     | <i>Rattus norvegicus</i>        | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 14 | Ratón doméstico          | Muridae        | Rattus     | <i>Mus musculus</i>             | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 15 | Ratón negruzco           | Cricetidae     | Peromyscus | <i>Peromyscus furvus</i>        | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 16 | Tejón coatí              | Procyonidae    | Nasua      | <i>Nasua narica</i>             | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 17 | Tigrillo                 | Felidae        | Mammalia   | <i>Leopardus wiedii</i>         | Sujeta a protección especial (Pr) |
| 18 | Tlacuache                | Didelphidae    | Didelphis  | <i>Didelphis marsupialis</i>    | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 19 | Zorra gris               | Canidae        | Urocyon    | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN       |
| 20 | Zorrillo                 | Mephitidae     | Conepatus  | <i>Conepatus Leuconotus</i>     | Baja preocupación (LC)-IUCN       |

|    |                         |            |          |                          |                             |
|----|-------------------------|------------|----------|--------------------------|-----------------------------|
| 21 | Zorrillo listado sureño | Mephitidae | Mephitis | <i>Mephitis macroura</i> | Baja preocupación (LC)-IUCN |
|----|-------------------------|------------|----------|--------------------------|-----------------------------|

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONABIO (2021).

### XIII.3.3 Áreas de importancia ecológica

De acuerdo con SEDEMA (s.f.), los Espacios Naturales Protegidos se pueden considerar como la principal estrategia política ambiental para la conservación de la biodiversidad y de mitigación de los efectos del cambio climático. La Ley Estatal de Protección Ambiental define la facultad del Ejecutivo Estatal para ejercer a través de la SEDEMA el establecimiento, regulación y administración de estos espacios de competencia estatal. Estos se clasifican en:

#### Áreas Naturales Protegidas (ANP)

- Áreas Privadas de Conservación (APC) y,
- Áreas verdes.

Actualmente el estado de Veracruz cuenta con 26 ANP de competencia estatal, de las cuales 11 se encuentran en el área de estudio del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la región Capital Xalapa (POERCX), el cual fue publicado en agosto del 2016 y actualizado en noviembre del 2018. Este programa es de gran importancia ya que ordena la superficie de 11 municipios, entre los cuales se encuentra Banderilla. En el apartado de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en Diagnóstico se hablará más de las que forman parte del municipio de Banderilla.

### XIII.4 Características socioeconómicas

#### XIII.4.1 Población y demografía

##### XIII.4.1.1 Habitantes

El municipio de Banderilla cuenta con un total de 25,987 habitantes para el 2020 según INEGI, de los cuales 13,769 son mujeres (52.98%) y 12,218 son hombres (47.02%), como se muestra en la tabla 9. El rango de edades que más se destaca en la población está entre los 15 y 19 años (2,391 habitantes), 20 y 24 años (2,243 habitantes) y 5 a 9 años (2,242 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.5% de la población total, gráfico 3.



| Edad       | Sexo    |         |
|------------|---------|---------|
| Edad       | Hombres | Mujeres |
| 00-04 años | 864     | 826     |
| 05-09 años | 1101    | 1141    |
| 10-14 años | 1086    | 1121    |
| 15-19 años | 1228    | 1163    |
| 20-24 años | 1048    | 1195    |
| 25-29 años | 1017    | 1138    |
| 30-34 años | 882     | 1072    |
| 35-39 años | 887     | 1031    |
| 40-44 años | 817     | 1104    |
| 45-49 años | 764     | 871     |
| 50-54 años | 686     | 836     |
| 55-59 años | 530     | 652     |
| 60-64 años | 501     | 548     |
| 65-69 años | 305     | 380     |
| 70-74 años | 211     | 261     |
| 75-79 años | 140     | 196     |
| 80-84 años | 82      | 137     |
| 85 y más   | 69      | 97      |
| Total      | 12218   | 13769   |

Tabla 9. Población y grupos quinquenales de edad del municipio de Banderilla, 2020.

Fuente: Modificado de INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.



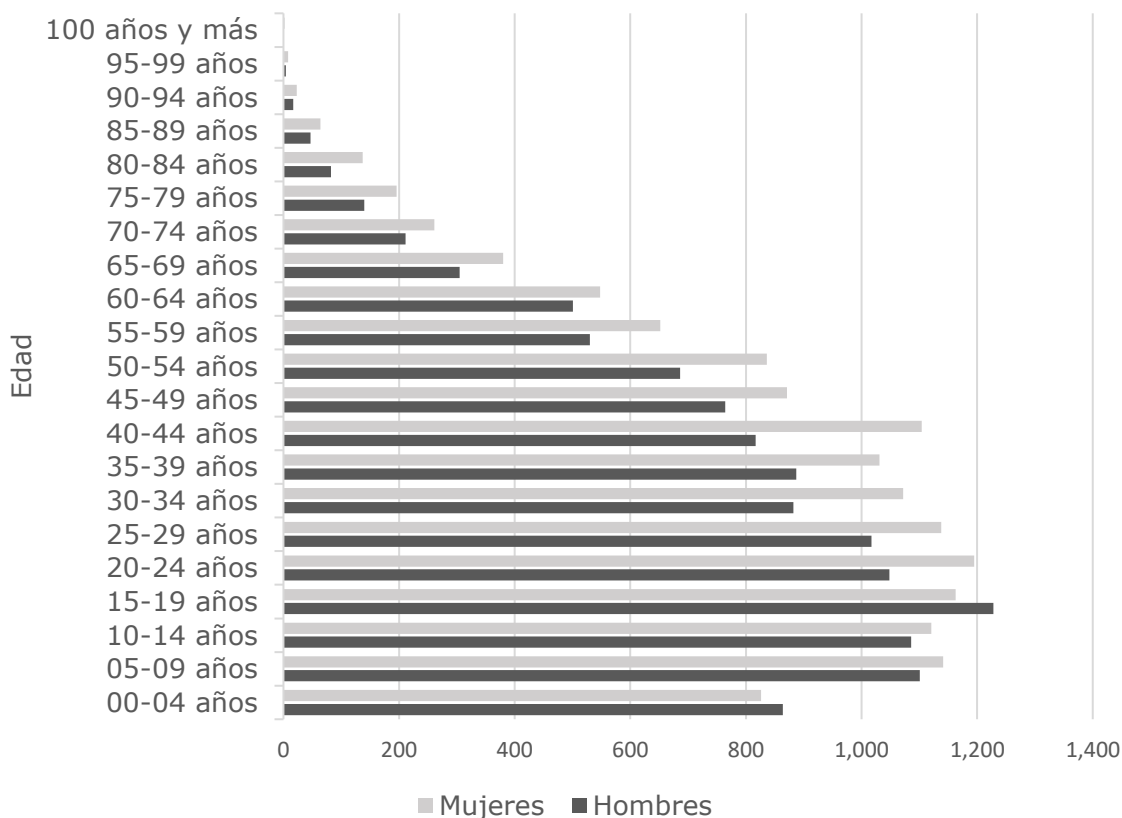


Gráfico 3. De la población, sexo y grupos quincenales de edad del municipio de Banderilla, 2020 Fuente: Modificado de INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

#### XIII.4.1.2 Densidad de población

De acuerdo con el INEGI. Censo de Población y Vivienda que se realizó en el año 2020, las localidades urbanas (cabecera municipal) concentran a 22,760 habitantes que representa al 87.6% del total de los habitantes del municipio, tabla 10.

| Ámbito                    | Habitantes |
|---------------------------|------------|
| Rural                     | 3,233      |
| Menos de 500 habitantes   | 928        |
| 500 a 2,499 habitantes    | 2,305      |
| Urbano                    | 22,760     |
| 2,500 a 14,999 habitantes | 0          |
| 15,000 y más habitantes   | 22,760     |

Tabla 10. Población por tamaño de localidad en el municipio de Banderilla, 2020.

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

### **XIII.4.1.3 Viviendas**

Para el año 2020, el municipio cuenta con 7,607 viviendas particulares y sólo dos viviendas colectivas: casa hogar para menores de edad y un centro de rehabilitación de personas con adicciones, tabla 11.

*Tabla 11. Viviendas y ocupantes en el municipio de Banderilla, 2020.*

| Tipo de vivienda    | Viviendas habitadas | Ocupantes     |               |               |
|---------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|
|                     |                     | Total         | Hombres       | Mujeres       |
| Total               | <b>7 609</b>        | <b>25 992</b> | <b>12 220</b> | <b>13 772</b> |
| Vivienda particular | <b>7 607</b>        | 25 977        | 12 217        | 13 760        |
| Vivienda colectiva  | 2                   | 15            | 3             | 12            |

Fuente: Modificado de INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

### **XIII.4.1.4 Localidades**

El municipio de Banderilla, de acuerdo con el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020, cuenta 2 congregaciones, La Haciendita con una población de 1,265 habitantes y Xaltepec con 1,040 habitantes, la mayor concentración de población se encuentra en la cabecera del municipio con una población de 22,760 habitantes.

### **XIII.4.1.5 Migración**

La tabla 12 se refiere a la población que en marzo de 2015 a 2020 residía en el municipio de Banderilla y debido a diferentes causas dejó su lugar de residencia para establecerse temporal o definitivamente en otro municipio, entidad federativa o país.

*Tabla 12. Migración de marzo 2015-2020 en el municipio de Banderilla.*

| Municipio, entidad federativa o país de residencia en marzo de 2015 | Sexo         | Causa de la migración entre marzo de 2015 y marzo de 2020 |                            |                         |                |           |                                       |                         |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------|-----------|---------------------------------------|-------------------------|
|                                                                     |              | Buscar trabajo                                            | Cambio u oferta de trabajo | Reunirse con la familia | Se casó o unió | Estudiar  | Por inseguridad delictiva o violencia | Por desastres naturales |
| Banderilla                                                          | <b>Total</b> | <b>39</b>                                                 | <b>72</b>                  | <b>242</b>              | <b>96</b>      | <b>31</b> | <b>28</b>                             | <b>1</b>                |
|                                                                     | Hombres      | 25                                                        | 40                         | 104                     | 43             | 17        | 14                                    | 0                       |
|                                                                     | Mujeres      | 14                                                        | 32                         | 138                     | 53             | 14        | 14                                    | 1                       |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Viviendas, 2020.

### **XIII.4.1.6 Indigenismo**

El municipio cuenta con 255 habitantes en hogares indígenas para el año 2020, de los cuales 52 son hombres y 39 mujeres. Dentro la población el 0.36% habla lengua indígena náhuatl, tabla 13. Los habitantes (hombres y mujeres) que se consideran y no se consideran afrodescendientes se muestran en la tabla 14.



Tabla 13. Población indígena en el municipio de Banderilla, 2020.

| Indicador                                             | Valor        |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| Población en hogares indígenas                        | <b>255</b>   |
| Población de 3 años o más hablante de lengua indígena |              |
| Total                                                 | <b>91</b>    |
| Hombres                                               | 52           |
| Mujeres                                               | 39           |
| Población de 3 años y más que habla lengua indígena   | <b>0.36%</b> |
| Hablantes de lengua indígena que no hablan español    | <b>0.00%</b> |
| Lengua principal                                      | Náhuatl      |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Viviendas, 2020.

Tabla 14. Etnicidad en el municipio de Banderilla, 2020.

| Sexo    | Población total | Condición de auto adscripción afromexicana o afrodescendiente |                 |                 |
|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|         |                 | Se considera                                                  | No se considera | No especificado |
| Total   | <b>25 993</b>   | <b>600</b>                                                    | <b>25 379</b>   | <b>14</b>       |
| Hombres | 12 221          | 275                                                           | 11 938          | 8               |
| Mujeres | 13 772          | 325                                                           | 13 441          | 6               |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Viviendas, 2020.

### XIII.4.2 Pobreza y marginación

#### XIII.4.2.1 Grado de pobreza y marginación

En 2020, el 47.2% de la población se encontraba en situación de pobreza (moderada 42.4% y extrema 4.8%). Por otra parte, el 24.3% se encontraba vulnerable debido a carencias sociales, el 7.1% a causa de sus ingresos y el 21.4% representaba a la población que no era pobre y no estaba en algún indicador de vulnerabilidad, tabla 15. La marginación en el municipio se considera muy baja, otros datos al respecto se muestran en la tabla 16.

Tabla 15. Pobreza en el municipio de Banderilla, 2020.

| Indicador                                | Personas      | Porcentaje   |
|------------------------------------------|---------------|--------------|
| Población en situación de pobreza        | <b>10,600</b> | <b>47.2%</b> |
| Moderada                                 | 9,524         | 42.4%        |
| Extrema                                  | 1,075         | 4.8%         |
| Población vulnerable por carencia social | 5,448         | 24.3%        |
| Población vulnerable por ingreso         | 1,599         | 7.1%         |
| Población no pobre y no vulnerable       | 4,819         | 21.4%        |

Fuente: CONEVAL, 2020.

Tabla 16. Marginación en el municipio de Banderilla, 2020.

| Concepto                            | Referencia      |
|-------------------------------------|-----------------|
| Grado de marginación                | <b>Muy baja</b> |
| Índice de marginación               | 58.40%          |
| Lugar que ocupa en contexto estatal | 205             |



|                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| Lugar que ocupa en contexto nacional                      | 2,231  |
| Población analfabeta de 15 años o más                     | 3.80%  |
| Población sin primaria completa de 15 años o más          | 29.10% |
| Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario  | 0.10%  |
| Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica              | 0.20%  |
| Ocupantes en viviendas sin agua entubada                  | 1.70%  |
| Viviendas con algún nivel de hacinamiento                 | 22.60% |
| Ocupantes en viviendas con piso de tierra                 | 1.60%  |
| Población en localidades con menos de 5,000 habitantes    | 12.40% |
| Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos | 68.20% |

Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2020.

#### **XIII.4.2.2 Acceso a servicios básicos**

De acuerdo con el INEGI. Integración de Información Estadística y Geográfica de los Estados (IIEGE), edición 2019. La caracterización de las viviendas en el municipio de Banderilla indica que éste cuenta con 7,018 tomas domiciliarias de agua potable, 14 fuentes de abastecimiento de agua y 8,381 tomas instaladas de energía eléctrica, tabla 17.

*Tabla 17. Acceso a los servicios básicos en el municipio de Banderilla, 2018.*

| Indicador                                                                | Valor        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Fuentes de abastecimiento de agua a/                                     | 14           |
| Volumen promedio diario de extracción (miles de m <sup>3</sup> )         | 0.7          |
| Plantas potabilizadoras de agua                                          | 1            |
| Capacidad instalada (litros por segundo)                                 | 50           |
| Volumen suministrado anual de agua potable (millones de m <sup>3</sup> ) | 1.6          |
| Tomas domiciliarias de agua potable instaladas b/                        | <b>7,018</b> |
| Sistemas de drenaje y alcantarillado                                     | 1            |
| Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado                  | 1            |
| Tomas instaladas de energía eléctrica c/                                 | <b>8,381</b> |
| Localidades con el servicio de energía eléctrica d/                      | 3            |

Fuente: INEGI. Integración de Información Estadística y Geográfica de los Estados (IIEGE), edición 2019.

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos.

b/ Corresponde al año 2016.

c/ Comprende: agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios. Año 2016.

d/ Corresponde al año 2016.

#### **XIII.4.2.3 Carencias y demanda**

El 40.3% de la población para el 2020, se encontraba en situación de pobreza moderada y 5.86% en situación de pobreza extrema. Se alcanzó un 25.4% de la población vulnerable por carencias sociales, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 8.27% (CONEVAL, 2020).

Las principales carencias sociales de Banderilla en 2020 fueron carencia por acceso



a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo (CONEVAL, 2020).

### **XIII.4.2.4 Características de las viviendas**

De acuerdo con el INEGI. El censo de Población y Vivienda 2020, la caracterización de las viviendas del municipio de Banderilla indica que cuentan con un porcentaje mayor al 90% de disponibilidad a los servicios básicos (agua entubada, luz, drenaje, sanitario). Asimismo, el 64.3% de las viviendas cuenta con recubrimientos como mosaico o madera en pisos, el 34.1% cemento o firme y sólo el 1.5% cuenta con pisos de tierra, tabla 18.

*Tabla 18. Características de las viviendas en el municipio de Banderilla, 2020.*

| Indicador                                                   | Viviendas | Porcentaje |
|-------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Viviendas particulares habitadas                            | 7,607     | 100.0%     |
| Con disponibilidad de agua entubada                         | 7,469     | 98.2%      |
| Con disponibilidad de drenaje                               | 7,448     | 97.9%      |
| Con disponibilidad de energía eléctrica                     | 7,586     | 99.7%      |
| Con disponibilidad de sanitario                             | 7,596     | 99.9%      |
| Con piso de:                                                |           |            |
| Cemento o firme                                             | 2,597     | 34.1%      |
| Tierra                                                      | 113       | 1.5%       |
| Madera, mosaico, otros.                                     | 4,890     | 64.3%      |
| Con disposición de bienes y tecnologías de la comunicación: |           |            |
| Automóvil o camioneta                                       | 2,815     | 37.0%      |
| Televisor                                                   | 7,098     | 93.3%      |
| Refrigerador                                                | 6,415     | 84.3%      |
| Lavadora                                                    | 5,162     | 67.9%      |
| Computadora                                                 | 3,304     | 43.4%      |
| Radio                                                       | 5,639     | 74.1%      |
| Línea telefónica fija                                       | 2,660     | 35.0%      |
| Teléfono celular                                            | 6,988     | 91.9%      |
| Internet                                                    | 4,537     | 59.6%      |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

### **XIII.4.3 Educación y salud**

#### **XIII.4.3.1 Nivel y acceso a la educación**

De acuerdo con el INEGI, en 2020 los principales grados académicos de la población de Banderilla fueron Primaria (29.14%), Secundaria (22.06%), Preparatoria o Bachillerato General (19.48%) y Licenciatura (19.17%). La tabla 19 muestra los niveles de escolaridad de la población de 3 años y más en el municipio.

Tabla 19. Niveles de escolaridad de la población del municipio de Banderilla, 2020.

|                                                            |               |
|------------------------------------------------------------|---------------|
| Total                                                      | 25,084        |
| Sin escolaridad                                            | <b>1,368</b>  |
| Escolaridad                                                | <b>23,682</b> |
| Preescolar                                                 | 1,202         |
| Primaria                                                   | 6,901         |
| Secundaria                                                 | 5,225         |
| Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada     | 39            |
| Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada   | 136           |
| Preparatoria                                               | 4,614         |
| Normal básica                                              | 12            |
| Estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada | 292           |
| Licenciatura o equivalente                                 | 4,539         |
| Posgrado                                                   | 722           |
| No especificado                                            | 34            |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

Para el año 2021, las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Educación, Administración y negocios, y Ciencias sociales y derecho; las áreas de estudio donde se concentraron más mujeres matriculadas fueron las mismas (DataMÉXICO, s.f.).

Para el inicio de cursos de 2020-2021, se tenía un total de 48 escuelas con 858 docentes, en la tabla 20 se muestran el número de estos por nivel educativo (Secretaría de Finanzas y Planeación [SEFIPLAN], 2021).

Tabla 20. Características del sector educativo, 2020-2021.

| Nivel educativo                | Escuelas  | Docentes   |
|--------------------------------|-----------|------------|
| Total                          | <b>48</b> | <b>858</b> |
| Educación inicial              | 0         | 0          |
| Educación especial             | 7         | 45         |
| Preescolar                     | 12        | 59         |
| Primaria                       | 14        | 156        |
| Secundaria                     | 5         | 43         |
| Profesional técnico            | 0         | 0          |
| Bachillerato                   | 7         | 132        |
| Técnico superior universitario | 0         | 0          |
| Normal                         | 0         | 0          |
| Licenciatura Univ. Y Tec.      | 1         | 421        |
| Posgrado Univ. Y Tec.          | 0         | 0          |
| Educación para adultos         | 2         | 2          |
| Formación para el trabajo      | 0         | 0          |

Fuente: Secretaría de Finanzas y Planeación, 2021.



En la tabla 21 y 22 se describe la condición de alfabetismo para la población de 15 años y más, y las aptitudes para leer y escribir de los habitantes de entre 6 y 14 años, respectivamente. Se considera población analfabeta a la que no sabe leer ni escribir y tiene una edad mayor a 15 años.

*Tabla 21. Características de alfabetización del municipio de Banderilla, 2020.*

|                            |                 |        |
|----------------------------|-----------------|--------|
| Población de 15 años o más |                 | 19,848 |
| Condición de alfabetismo   | Alfabeta        | 19,068 |
|                            | Analfabeta      | 763    |
|                            | No especificado | 17     |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

*Tabla 22. Características de las aptitudes para leer y escribir de los habitantes del municipio de Banderilla, 2020.*

|                              |                         |       |
|------------------------------|-------------------------|-------|
| Población de 6 a 14 años     |                         | 4,027 |
| Aptitud para leer y escribir | Sabe leer y escribir    | 3,705 |
|                              | No sabe leer y escribir | 310   |
|                              | No especificado         | 12    |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

### **XIII.4.3.2 Acceso a la salud**

Durante los censos realizados por el INEGI en 2020, se encontró que el 69.68% de los habitantes del municipio de Banderilla están afiliados a alguna institución de servicios de salud, mientras que el 30.29% no se encuentra afiliada. La población se inclina por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 54.23%) y el Instituto de salud para el bienestar (34.74%), tabla 23.

*Tabla 23. Instituciones de afiliación a los servicios de salud.*

| Condición de afiliación a servicios de salud | Valor         |
|----------------------------------------------|---------------|
| Afiliada                                     | <b>18,108</b> |
| IMSS                                         | <b>9,280</b>  |
| ISSSTE                                       | 2,265         |
| ISSSTE estatal                               | 10            |
| Pemex, Defensa o Marina                      | 105           |
| Instituto de Salud para el Bienestar         | 6,290         |
| IMSS BIENESTAR                               | 53            |
| Institución privada                          | 241           |
| Otra institución                             | 94            |
| No afiliada                                  | <b>7,871</b>  |
| No especificado                              | <b>14</b>     |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

El municipio no cuenta con hospitales, pero hasta el 2018 se contaba con tres unidades de consulta externa pertenecientes al IMSS, IMSS-PROSPERA y el SS, y 27 médicos, comprendiendo médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores (SEFIPLAN, 2021).



### XIII.4.4 Actividades económicas e infraestructura urbana o rural

El Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020) detalla que el municipio de Banderilla cuenta con los 3 sectores económicos:

- Sector primario, se compone por actividades agropecuarias, ganadería y avicultura.
- Sector secundario, incluye a las actividades industriales.
- Sector terciario, comprende el comercio y los servicios, siendo el sector terciario la principal actividad económica del municipio.

A continuación, se muestra en la tabla 24 la población económicamente activa, así como la no activa; indicando a qué sector pertenecen.

Tabla 24. Indicadores de empleo.

| Indicador                          | Valor              |
|------------------------------------|--------------------|
| Población de 12 años y más         | <b>21,179 hab.</b> |
| Población económicamente activa    | <b>12,896 hab.</b> |
| Sector primario                    | 2.3%               |
| Sector secundario                  | 17.5%              |
| Sector terciario                   | 78.7%              |
| No especificado                    | 1.5%               |
| Población no económicamente activa | <b>8,256 hab.</b>  |
| Estudiantes                        | 40.63%             |
| Quehaceres del hogar               | 41%                |
| Jubilados pensionados              | 7.52%              |
| Incapacitados permanentes          | 2.54%              |
| Otro tipo                          | 8.31%              |

Fuente: Modificado de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

### XIV. Diagnóstico

Con el fin de desarrollar, consolidar y modernizar los instrumentos necesarios para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, el INECC, de conformidad con su Programa Institucional y con el PECC 2014-2018, es la entidad encargada del desarrollo del Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (ANVCC). El ANVCC tiene como objetivo el ser un conjunto estructurado y sistemático de mapas que muestran la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático y orienten la realización de estrategias dentro del proceso de adaptación, y sea insumo para la toma de decisiones en la planeación del desarrollo en México. Esto con un alcance a nivel nacional, y la resolución máxima de la información es a nivel municipal.

## XIV.1 Componente ambiental

### XIV.1.1 Cambio y uso de suelo

Las actividades humanas y la creciente demanda por bienes como alimento, vivienda, agua potable y servicios ambientales generan constantemente, y en amplias escalas geográficas, una presión sobre los recursos naturales con grandes impactos, la mayoría de ellos negativos, sobre estructura, funcionamiento y distribución de estos (Cuevas, Garrido, Pérez, González, 2010).

El cambio en el uso del suelo es uno de los temas de mayor interés en las disciplinas ambientales, ya que constituye uno de los factores primordiales en el cambio climático global. Esto es debido a que altera ciclos biogeoquímicos, causa la pérdida de la biodiversidad y el medio por el que la sociedad resiente las alteraciones en el entorno, cambia la cubierta vegetal, entre otros (SEMARNAT, 2002). Si bien los procesos de cambio de uso del suelo y vegetación han sido constantes, estos se incrementaron en velocidad y extensión principalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX (Cuevas, Garrido, Pérez, González, 2010).

Las actividades que más consecuencias han tenido sobre la vegetación natural son la ganadería, la agricultura y el crecimiento de los asentamientos humanos y las zonas urbanas; la última constituyéndose en la actualidad el cambio de uso de suelo más importante (Cuevas, Garrido, Pérez, González, 2010).

Esta categoría percibe el cambio que se ha suscitado en la cobertura vegetal en los años de 2001, 2013 y 2018 en las categorías de agricultura de temporal permanente, agricultura de temporal semipermanente, agricultura de temporal permanente y semipermanente, pastizal cultivado permanente y asentamientos humanos. Se muestran a continuación en la figura 9, 10 y 11 el uso de suelo y vegetación en el municipio de Banderilla en los años 2001, 2013 y 2018, respectivamente.

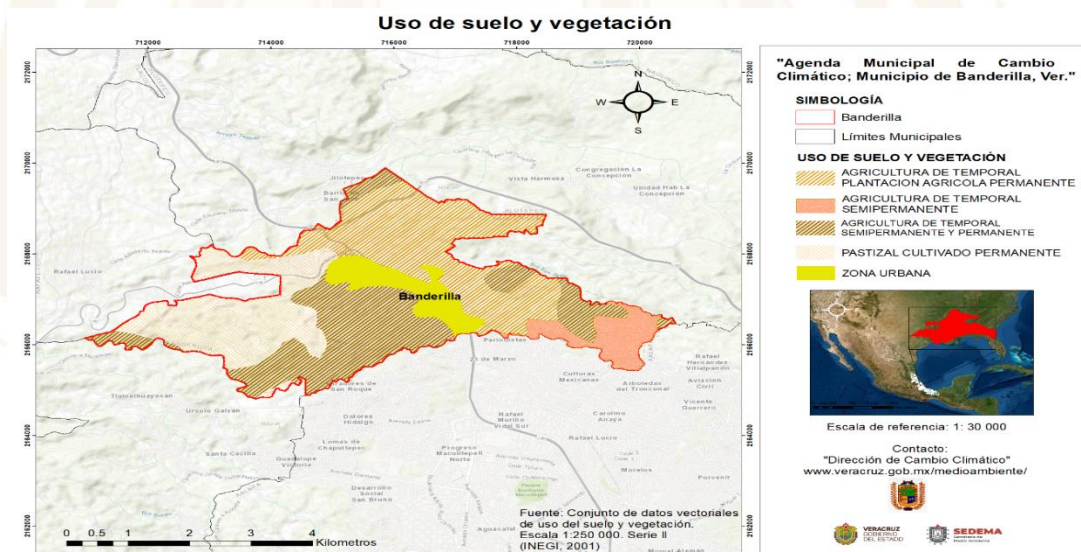


Figura 9. Usos de vegetación y suelo del municipio de Banderilla serie II, 2001.

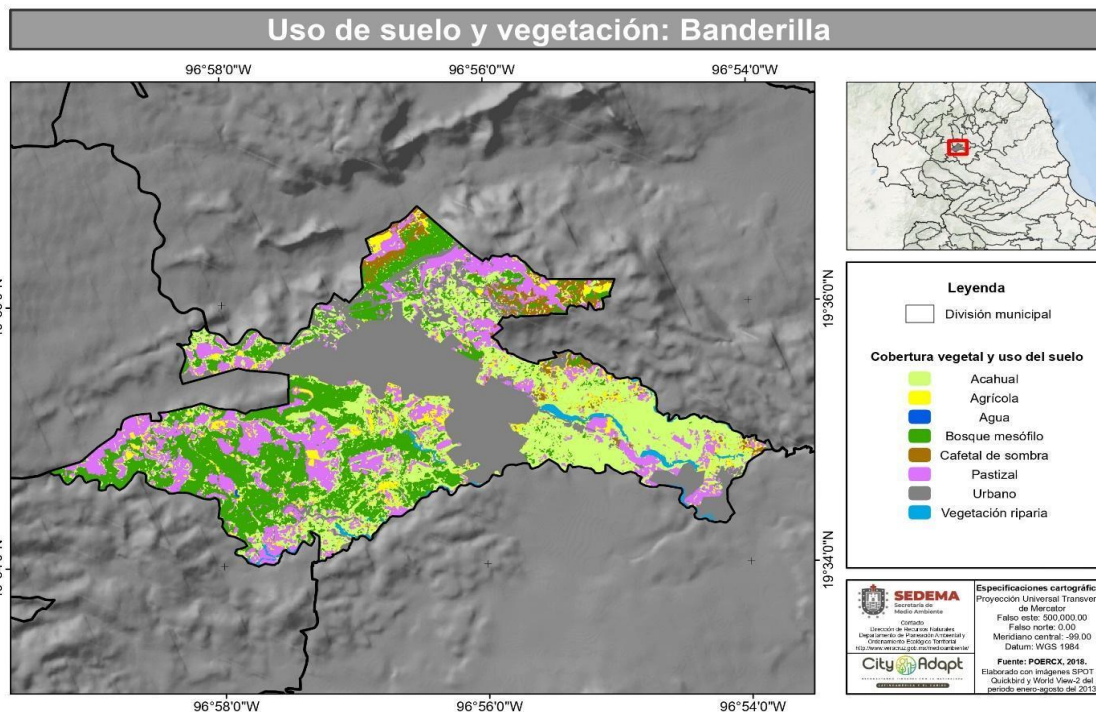


Figura 10. Usos de suelo y vegetación del municipio de Banderilla, 2013.

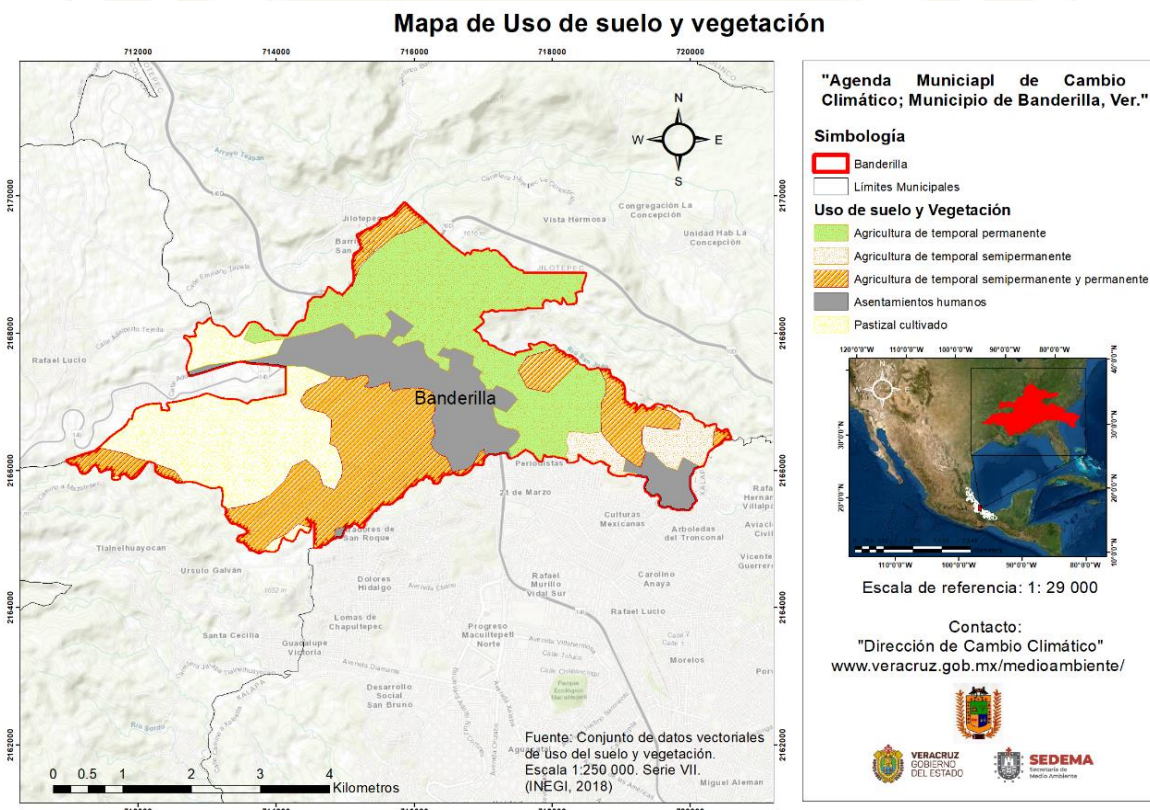


Figura 11. Usos de suelo y vegetación del municipio de Banderilla serie VII, 2018.

En las tablas 25 y 26 se muestra la superficie y el porcentaje para cada uno de los usos del suelo en distintos años.

*Tabla 25. Uso de suelo y vegetación serie II del municipio de Banderilla.*

| Descripción                                            | Superficie/m <sup>2</sup> | Porcentaje |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Agricultura de temporal plantación agrícola permanente | 6,063,528.718             | 30.62%     |
| Agricultura de temporal semipermanente                 | 1,348,881.797             | 6.80%      |
| Agricultura de temporal semipermanente y permanente    | 6,066,136.653             | 30.63%     |
| Pastizal cultivado permanente                          | 4,780,145.075             | 24.14%     |
| Asentamientos humanos                                  | 1,546,123.124             | 7.81%      |
| Total                                                  | 19,804,815.367            | 100.00%    |

Fuente: Conjunto de datos vectoriales. INEGI. 2018.

*Tabla 26. Uso de suelo y vegetación serie VII del municipio de Banderilla.*

| Descripción                                            | Superficie/m <sup>2</sup> | Porcentaje |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Agricultura de temporal plantación agrícola permanente | 5,614,327.671             | 28.35%     |
| Agricultura de temporal semipermanente                 | 870,493.342               | 4.4%       |
| Agricultura de temporal semipermanente y permanente    | 5,586,243.067             | 28.22%     |
| Pastizal cultivado permanente                          | 4,256,901.804             | 21.5%      |
| Asentamientos humanos                                  | 3,469,897.800             | 17.53%     |
| Total                                                  | 19,797,863.684            | 100.00%    |

Fuente: Conjunto de datos vectoriales. INEGI. 2018.

Así mismo, se hizo una comparación entre la serie II y la serie VII del INEGI para los años 2001, y 2018, respectivamente. Esto con el fin de identificar los cambios en los usos de suelo con una diferencia de 17 años, gráfico 4. Podemos observar que el porcentaje de la zona urbana aumentó en un 124%, mientras que la superficie del resto de los usos del suelo ha disminuido en poca cantidad.

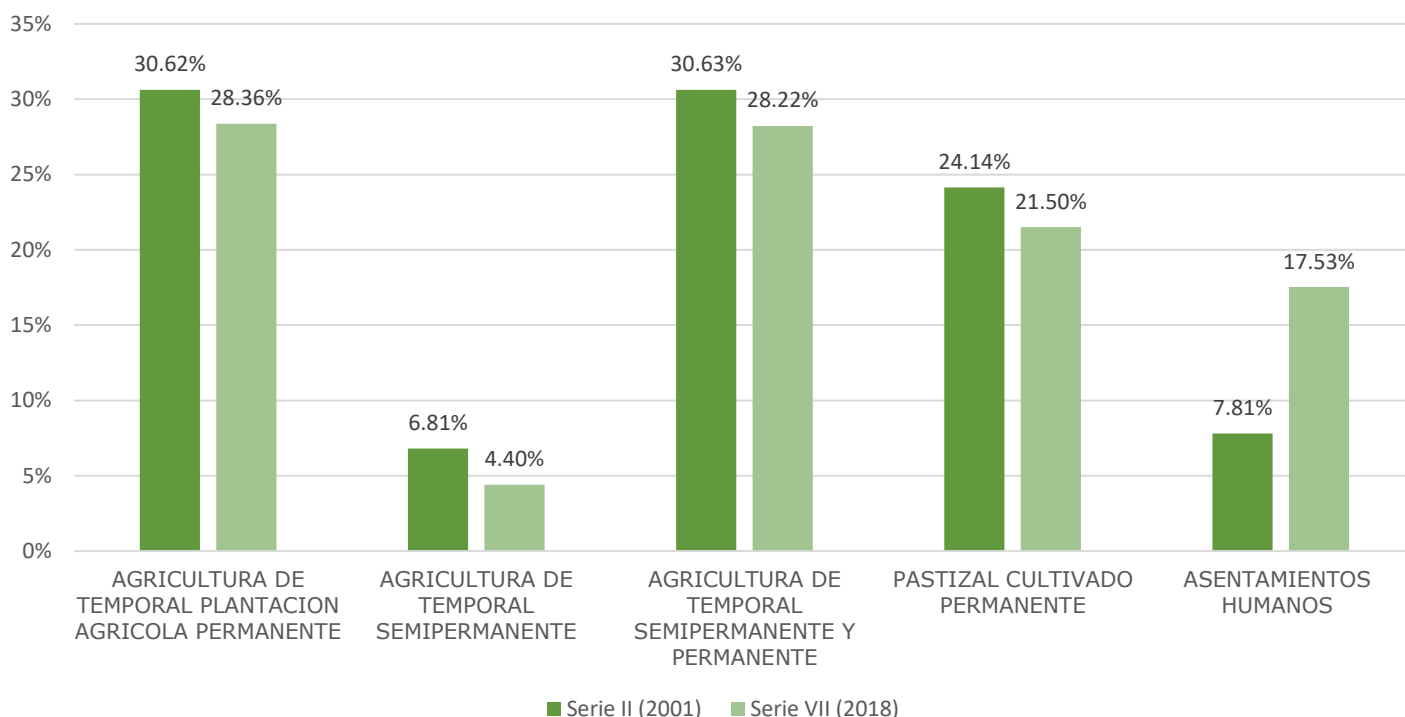


Gráfico 4. Comparación de usos de suelo y vegetación 2001 vs 2018.

## XIV.1.2 Biodiversidad

### XIV.1.2.1 Flora

El **bosque mesófilo de montaña (BMM)** es un tipo de vegetación que tiene como características frecuentes neblinas y alta humedad atmosférica, presenta una precipitación no inferior a 1,000 mm y una temperatura media anual de 12 a 23 °C. Este tipo de bosque se desarrolló en relieves accidentados con pendientes pronunciadas donde las zonas son muy heterogéneas fisionómicamente; albergan una alta diversidad biológica, destacando las plantas epífitas y especies de origen boreal y tropical (SEDEMA, 2018).

En los municipios del POERCX (Acajete, Banderilla, Coatepec, Jilotepec, Teocelo, Tlalnahuayocan, Naolinco, Rafael Lucio, Xalapa y Xico) solo quedan pequeños relictos de BMM esparcidos en las zonas intermedias cubriendo una especie de apenas el 6.82%, figura 12. Para el municipio de Banderilla se mencionan 81 especies distribuidas en 40 géneros y 18 familias, representando el 16% de la flora total reportada para Veracruz.

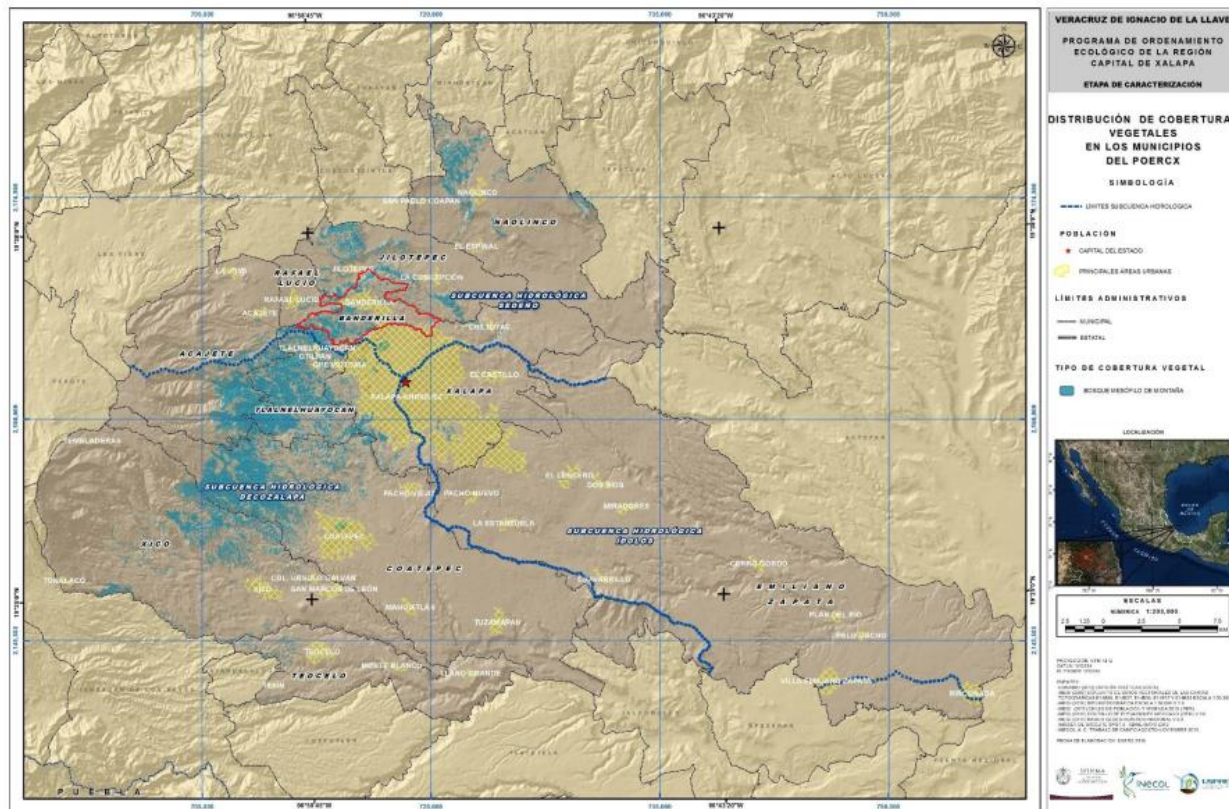


Figura 12. Distribución del bosque mesófilo de montaña dentro del municipio de Banderilla.

Cuando se talan diversos tipos de ambientes se origina una **vegetación secundaria**, cuya altura varía según el tiempo transcurrido de la tala. Por lo general este tipo de vegetación se distingue por las especies que lo forman, siendo árboles de rápido crecimiento y maderas blandas. La ampliación de la frontera agrícola y las prácticas de manejo para la producción de cultivos agrícolas ha incrementado sustancialmente la superficie de las comunidades vegetales secundarias que ocupan una superficie en el estado (SEDEMA, 2018). La superficie del área sujeta a ordenamiento la vegetación ocupa una superficie del 22.99%, la cual una parte de ese porcentaje se encuentra en el municipio de Banderilla, figura 13.

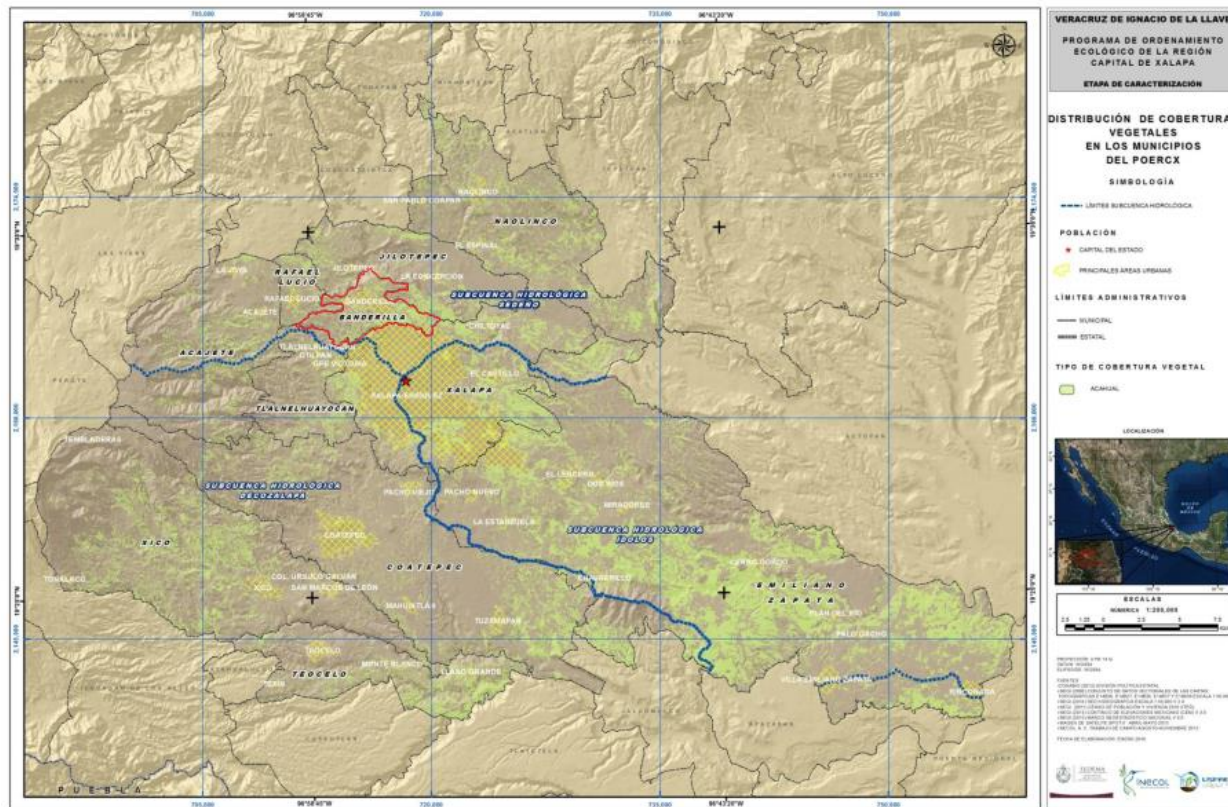


Figura 13. Distribución de la vegetación secundaria dentro del municipio de Banderilla.

Los corredores bioclimáticos son rutas clave que buscan evitar barreras antropogénicas y cambios bruscos en la temperatura o precipitación para la dispersión de flora y fauna a través de fragmentos de vegetación natural. Estos están en función del índice de impacto humano que sufre la vegetación, ya que en las últimas décadas la actividad humana se ha convertido en un factor de suma importancia en la modificación de la naturaleza y procesos ecológicos. Este parámetro evalúa los cambios en la biodiversidad inducidos por el hombre, considerando la condición de la vegetación, el uso del suelo, la fragmentación y la infraestructura carretera. Para el municipio de Banderilla, el índice de impacto humano es alto, como se muestra en la figura 14.

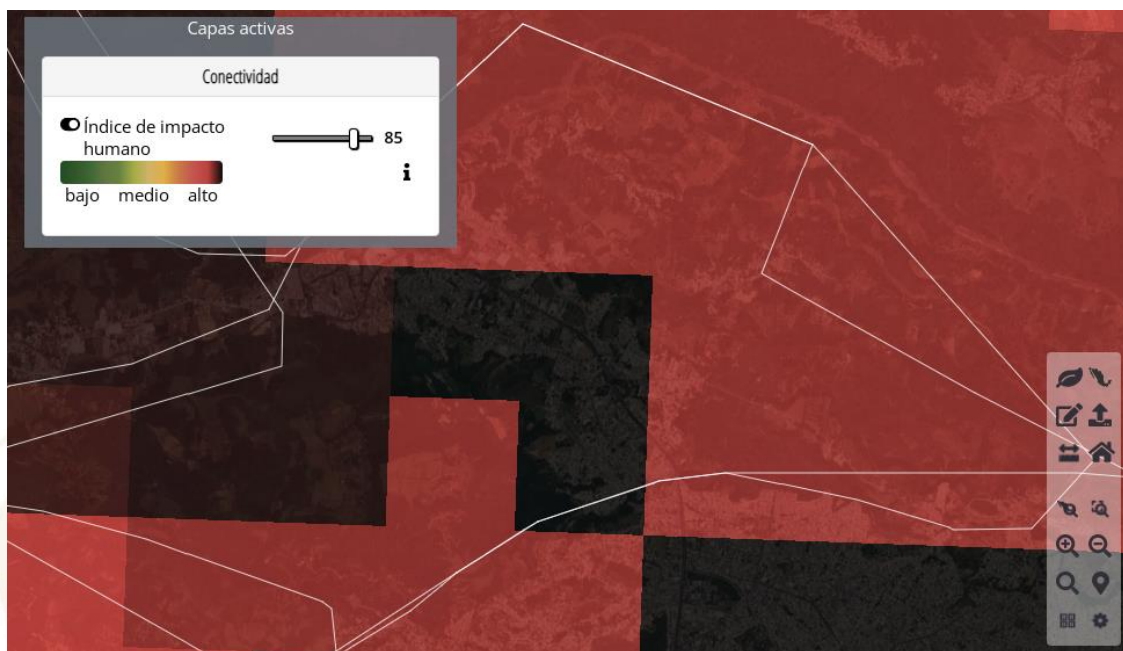


Figura 14. Índice de impacto humano en el municipio de Banderilla Fuente: CONABIO, 2016.

Es por lo mencionado anteriormente que se necesita definir sitios prioritarios para la restauración. Estos sitios hacen referencia a áreas de alto valor biológico con un grado de disturbio moderado que requieren acciones de restauración para preservar su función ecológica y servicios ecosistémicos que proveen. En el municipio de Banderilla solo se presentan sitios de alta prioridad en el norte y el este de este, figura 15.



Figura 15. Sitios prioritarios para la restauración en el municipio de Banderilla.



por ello por lo que los factores que amenazan a las poblaciones afectan y transforman la dinámica del hábitat, llegando a generar el síndrome de defaunación (SEDEMA, 2018).

En la figura 17, muestra la distribución de los mamíferos en la región del POERCX donde, en el municipio de Banderilla se cuenta con 26 especies, de las cuales 5 son endémicas y 3 se encuentran catalogadas bajo un estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

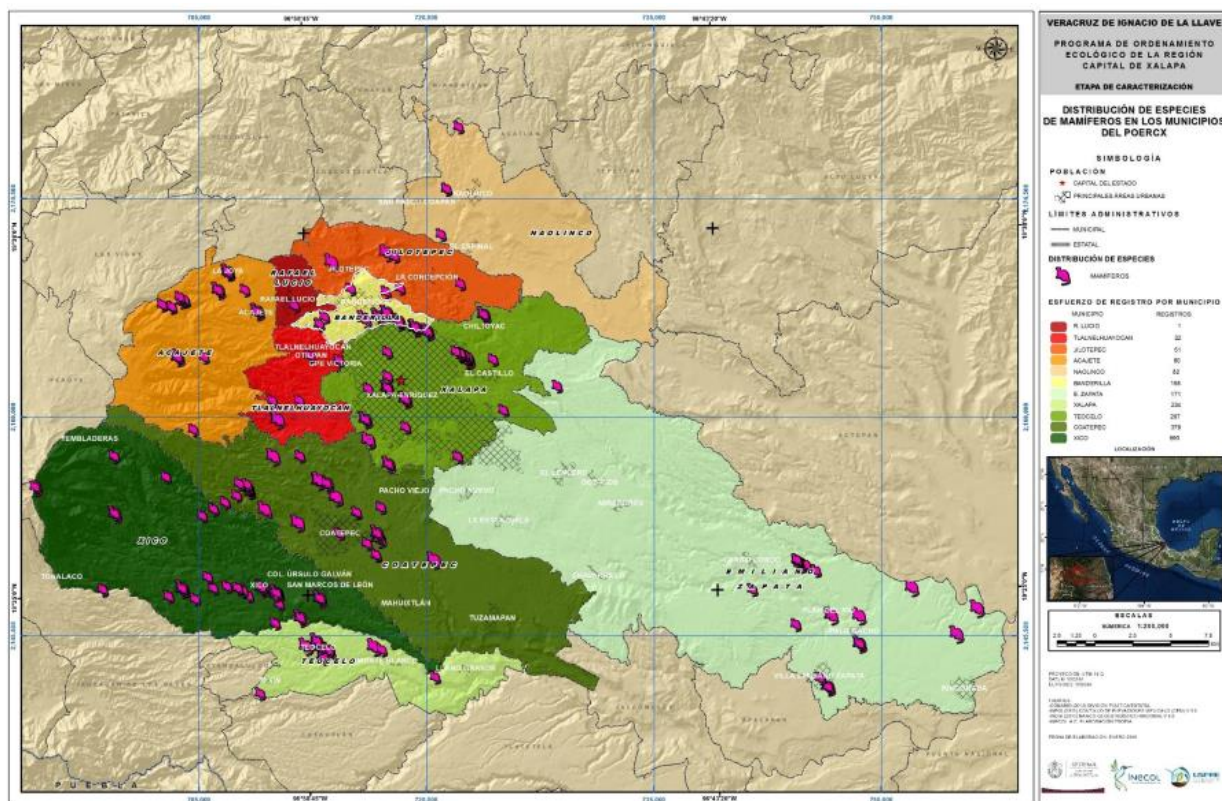


Figura 17. Distribución de individuos de mamíferos en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

La **herpetofauna** se divide en los anfibios, los cuales carecen de extremidades o tienen cola como las salamandras, y los reptiles, que tienen escamas, placas, etc. Los **anfibios** poseen características biológicas y ecológicas que los hacen organismos sensibles a los cambios ambientales, es por ello que llegan a ser considerados como indicadores biológicos de la salud del ecosistema. Son depredadores de insectos y artrópodos y presa de otros organismos, por esto son de suma importancia en las redes tróficas y en la estabilidad del ecosistema. Los **reptiles** son susceptibles a los cambios provocados por el hombre.

México es el segundo país en el mundo después de Australia, con mayor riqueza de reptiles con 804 especies, mientras que han descrito cerca de 380 especies de anfibios ocupando el quinto lugar a nivel mundial. Banderilla cuenta con 197 registros, de los cuales 22 son especies endémicas y 24 se encuentran en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la figura 18 se muestra que el municipio



cuenta con 127 registros de anfibios, mientras que en la figura 19 se logra identificar los 70 registros para los reptiles en el municipio de Banderilla.

Los municipios que presentaron la mayor riqueza de herpetofauna y el mayor número de especies en estado de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron aquellos cuya vegetación representativa es el bosque mesófilo de montaña, como el municipio de Banderilla.

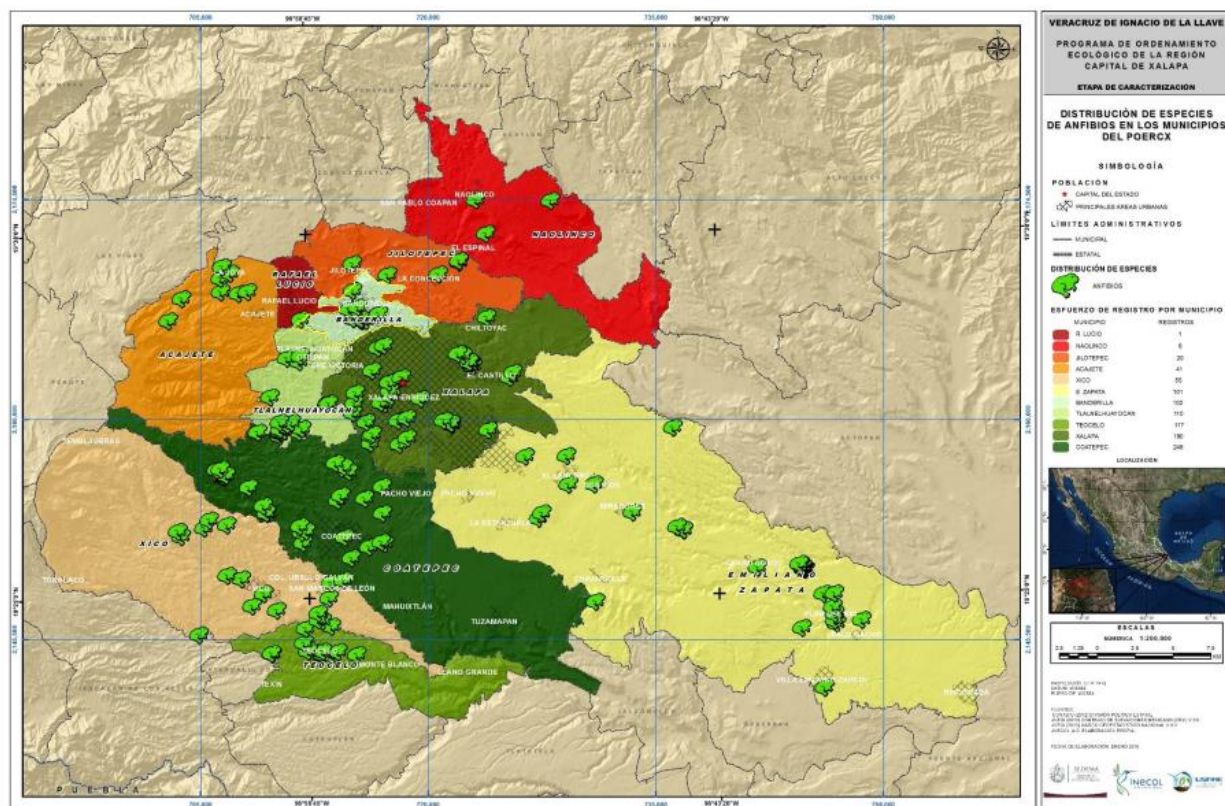


Figura 18. Distribución de individuos de anfibios en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

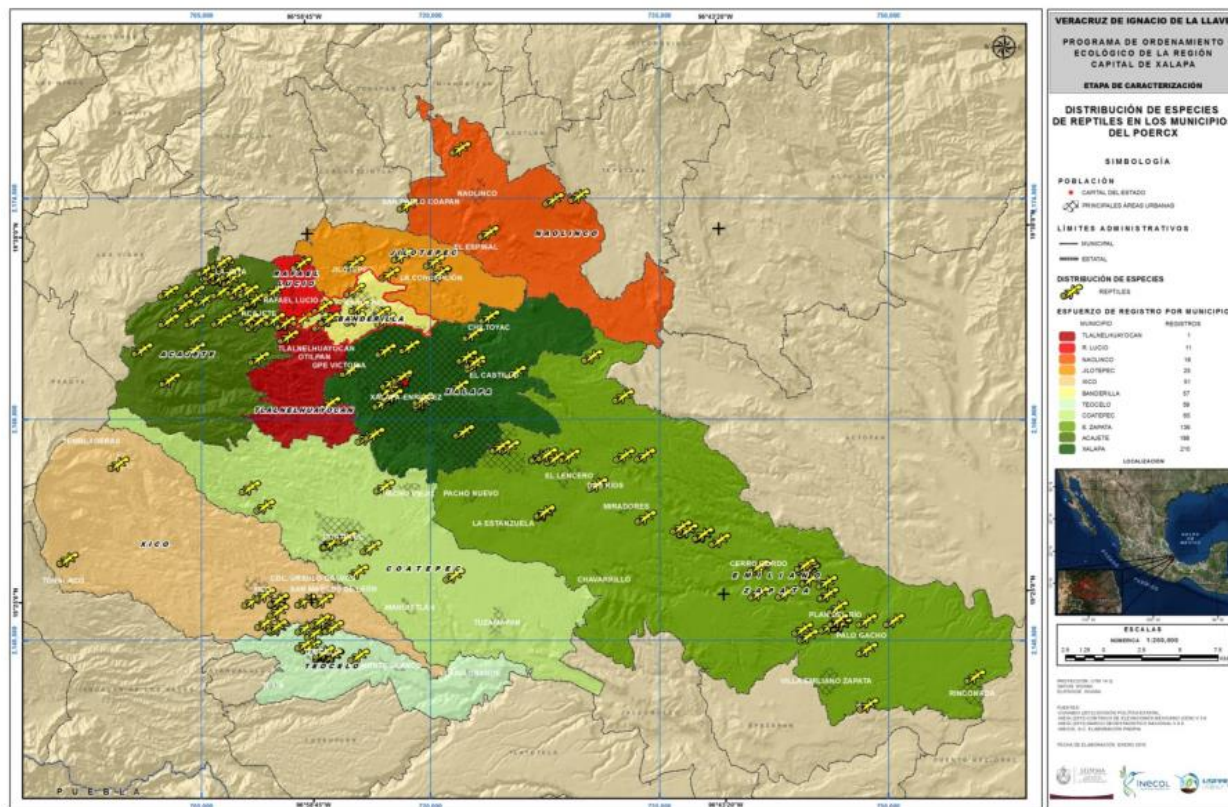


Figura 19. Distribución de individuos de reptiles en el municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.3 Ordenamiento ecológico y/o territorial

Previamente se mencionó en el apartado de AIE (Áreas de Importancia Ecológica) el ordenamiento ecológico, del cual el municipio de Banderilla es miembro. Se conoce como Ordenamiento Ecológico de la Región Capital Xalapa. En él podemos encontrar las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), donde se aplican todos los lineamientos y estrategias ambientales a una región mínima territorial para el manejo correcto de los recursos naturales, con tendencia a un desarrollo sostenible (Rosete, 2012). Las UGA nos proporcionan información para regular e inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de proteger el medio ambiente.

En una UGA la asignación de políticas permite saber qué es lo que se requiere hacer para alcanzar un objetivo planteado; éstas son cuatro: preservación (Pr), en la que debe existir la ausencia de actividad humana; conservación (C), en donde es permisible realizar actividades que no causen interferencia en los procesos ecológicos; restauración (R), en la que se implementan acciones para el restablecimiento de procesos y recursos naturales, y, política de aprovechamiento sustentable (As), que engloba actividades humanas de aprovechamiento de recursos naturales, con distintos grados de impacto ambiental (SEDEMA, 2018).

De igual manera, las UGA proporcionan datos sobre el uso de suelo actual y uso de suelo compatible; los diferentes usos de suelo contemplados en este tipo de delimitaciones ambientales son: naturaleza (N), ~~aprovechamiento forestal (ApF)~~, Agroforestal (Af), agricultura (Ag), cría y explotación de animales (CEA), industria

(Id), turismo (T) y crecimiento urbano/asentamiento humano (U)/(AH).

El municipio de Banderilla cuenta con UGA relacionadas con las corrientes de agua perennes e intermitentes que cruzan el territorio, así como zonas de asentamientos humanos de localidades principales de Banderilla. A continuación, se enumeran las UGA del municipio:

#### **XIV.1.3.1 UGA 4 "ABSRC Sedeño Oeste"**

En la figura 20 se muestra la UGA del ABSRC Sedeño Oeste, la cual abarca una superficie de 392.78 ha (0.299%), su política general es de un área Natural Protegida sin programa de manejo, el uso de suelo actual es N, CEA, Ag y AH. En el apartado siguiente se hablará a más detalle sobre ella.

- **Tendencia:** Para esta ANP existe una tendencia de deforestación (media 46.39%, baja 35.24%, muy baja 18.37%).
- **Visión:** El espacio legalmente constituido para la conservación o preservación se regula por lo establecido en su programa de manejo, lo que lo consolida como un ANP clave en la región.
- **Lineamiento ecológico:** Elaborando y siguiendo su programa de manejo, el Archipiélago de bosques y selvas de la región Capital se posiciona como un área natural protegida de carácter multifuncional, que se restaura y preserva.
- **OEG:** Fortalecer los programas de manejo o promover su creación, así como la formalización legal de la preservación y manejo de áreas con valores ambientales excepcionales.

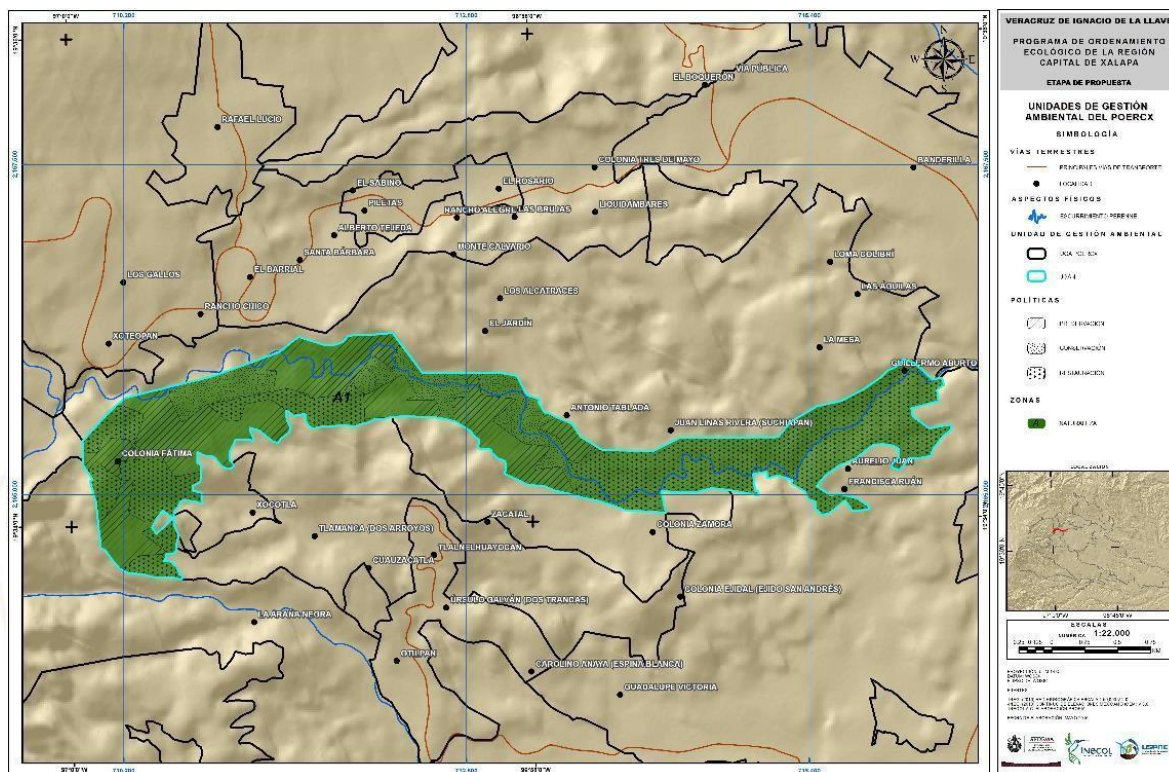


Figura 20. UGA 4 "ABSRC Sedeño Oeste" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.

#### XIV.1.3.2 UGA 5 "Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño"

En la figura 21 se muestra la UGA del Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño, la cual es un Área Natural Protegida sin programa de manejo de la cual se hablará en el siguiente apartado, tiene una superficie de 13.02 ha (0.010%). Su uso de suelo actual:

- **Tendencia:** Deforestación (muy baja 99.55%)
- **Visión:** El espacio legalmente constituido para la conservación o preservación se regula por lo establecido en su programa de manejo, lo que lo consolida como un ANP clave en la región.
- **Lineamiento ecológico:** El Parque lineal se constituye como un área natural protegida que ayuda a la restauración integral del río Sedeño, elaborando su programa de manejo.
- **OEG:** Fortalecer los programas de manejo o promover su creación, así como la formalización legal de la preservación y manejo de áreas con valores ambientales excepcionales.

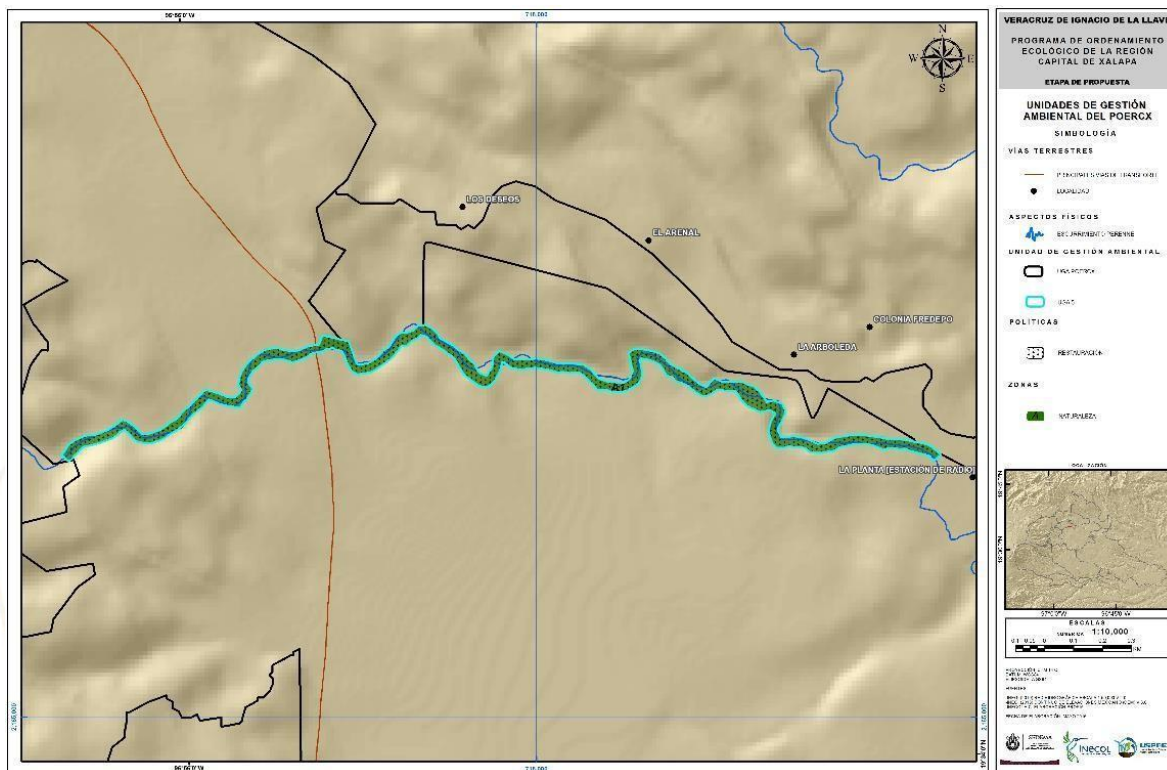


Figura 21. UGA 5 "Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.

#### XIV.1.3.3 UGA 7 "ABSRC Sedeño Este"

En la figura 22 se muestra la UGA del ABSRC Sedeño Este, una Área protegida de la cual se hablará en el apartado siguiente; sus características se enlistan a continuación:

- **Superficie (ha):** 637.20 (0.485%).
- **Uso de suelo actual:** N, Ag, Af, U
- **Tendencia:** Forestación (media 20.93%, muy baja 14.88, baja 2.47%); deforestación (baja 53.75%, media 4.01%, muy baja 2.68%).
- **Visión:** El espacio legalmente constituido para la conservación o preservación se regula por lo establecido en su programa de manejo, lo que lo consolida como un ANP clave en la región.
- **Lineamiento ecológico:** Elaborando y siguiendo su programa de manejo, el Archipiélago de bosques y selvas de la región Capital se posiciona como un área natural protegida de carácter multifuncional, que se restaura y preserva.
- **OEG:** Fortalecer los programas de manejo o promover su creación, así como la formalización legal de la preservación y manejo de áreas con valores ambientales excepcionales.

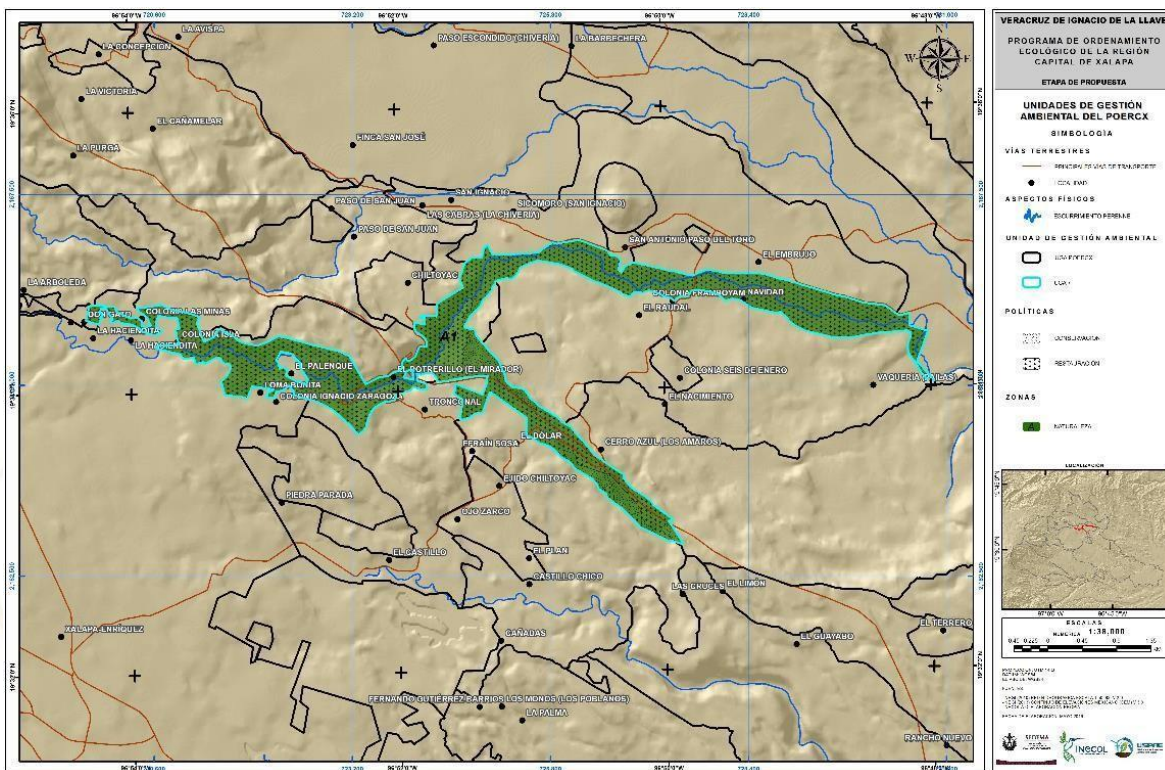


Figura 22. UGA 7 "ABSRC Sedeño Este" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.

#### XIV.1.3.4 UGA 20 "La Martinica"

En la figura 23 se muestra la UGA de La Martinica, una ANP de la cual se hablará en el apartado de Áreas protegidas, sus características se enlistan a continuación:

- **Superficie (ha):** 50.15 (0.038%)
- **Uso de suelo actual:** N, U
- **Tendencia:** Deforestación (baja 54.33%; muy baja 41.61%, media 4.06)
- **Visión:** El espacio legalmente constituido para la conservación o preservación se regula por lo establecido en su programa de manejo, lo que lo consolida como un ANP clave en la región.
- **Lineamiento ecológico:** La Reserva ecológica La Martinica se regula por lo establecido en su programa de manejo, consolidándose como una ANP clave en la región.
- **OEG:** Fortalecer los programas de manejo o promover su creación, así como la formalización legal de la preservación y manejo de áreas con valores ambientales excepcionales.

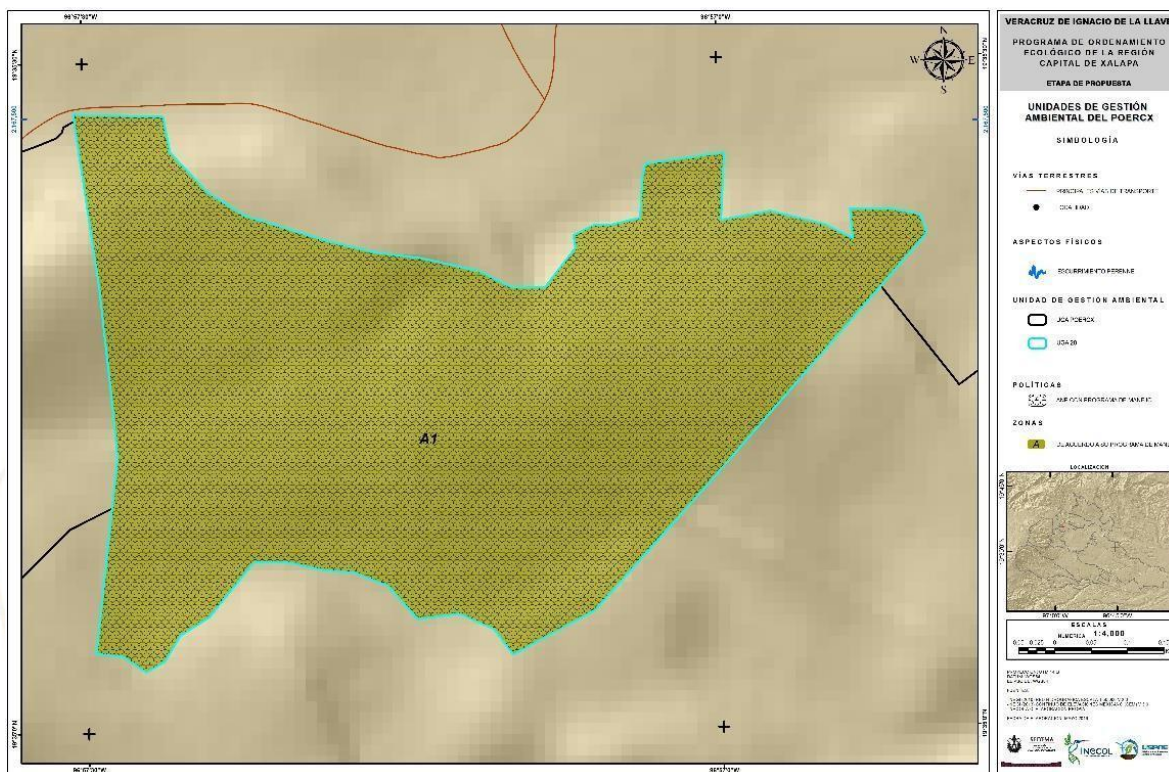
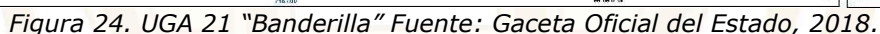


Figura 23. UGA 20 "La Martinica" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.

#### XIV.1.3.5 UGA 21 "Banderilla"

En la figura 24 se muestra la UGA del municipio de Banderilla, sus características se enlistan a continuación:

- **Superficie (ha):** 398.71 (0.304%)
- **Política general:** Localidad sujeta a la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada XBCET
- **Criterio de delimitación:** Área sujeta a PDU, área urbana Uso de suelo actual: U
- **Visión:** La zona urbana se gestiona bajo un programa de desarrollo u ordenamiento urbano que toma en cuenta el ambiente con énfasis en el suelo urbano, el verde urbano, el relieve, la topografía, el agua, el reciclaje de recursos y el manejo de residuos.
- **Lineamiento ecológico:** Banderilla continúa su desarrollo según lo dispone la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada, incorporando las partes que no son cubiertas por dicha actualización.
- **OEG:** Promover la compatibilidad de políticas y programas en los tres órdenes de Gobierno, iniciando la sustentabilidad y protección al ambiente como un eje transversal en la planificación urbana.



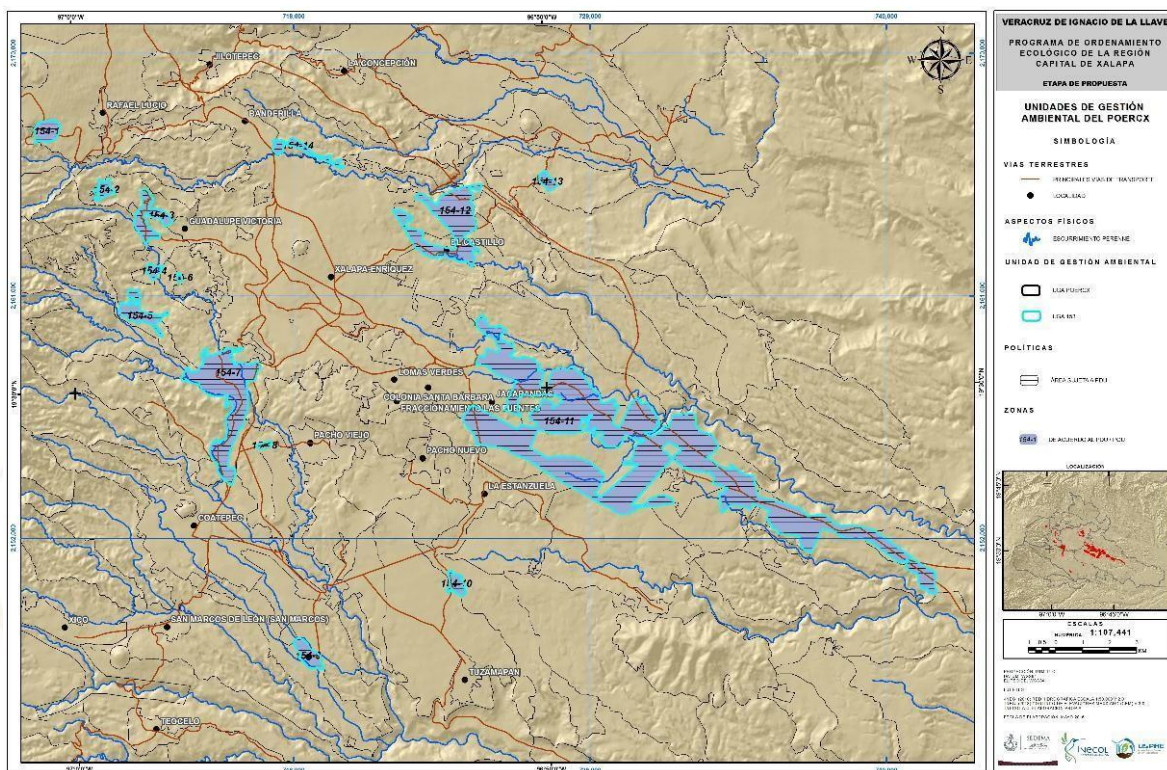


Figura 25. UGA 154 "Áreas sujetas a Programa de Ordenamiento Urbano" Fuente: Gaceta Oficial del Estado, 2018.

#### XIV.1.4 Análisis de aptitud sectorial

En este apartado se contemplan los análisis de aptitud o capacidad del territorio del municipio de Banderilla para el desarrollo de actividades económicas de sectores como el forestal, agrícola, pecuario, industrial, turístico y urbanístico. Para cada sector mencionado se categoriza el nivel de capacidad en ciclo clases: Muy alta, Alta, Media, Baja y Nula. Solo se presentarán los modelos de aptitud más importantes para el municipio de Banderilla.

##### XIV.1.4.1 Modelo de aptitud forestal

Este modelo es fundamental para guiar el aprovechamiento sustentable de los bosques en la zona perteneciente al POERCX, ya que muestra las zonas donde se puede realizar aprovechamiento forestal y establecer plantaciones forestales. La SEDEMA (2018) utilizó los datos de zonificación forestal elaborada por CONAFOR en el 2011 donde se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales, se basa en los lineamientos y áreas de los planes de manejo establecidos.

Como se muestra en la figura 26, el municipio de Banderilla cuenta con un potencial medio y alto. Las zonas de aptitud alta se encuentran distribuidas en áreas contiguas y fragmentadas hacia el este y oeste de la ciudad de Xalapa, donde colinda con Banderilla; mientras que las zonas de aptitud media están delimitadas por un intermedio de la suma de variables indicadoras (potencial de aprovechamiento y forestación, tipo de suelo, inclinación, áreas urbanas) para el aprovechamiento forestal.

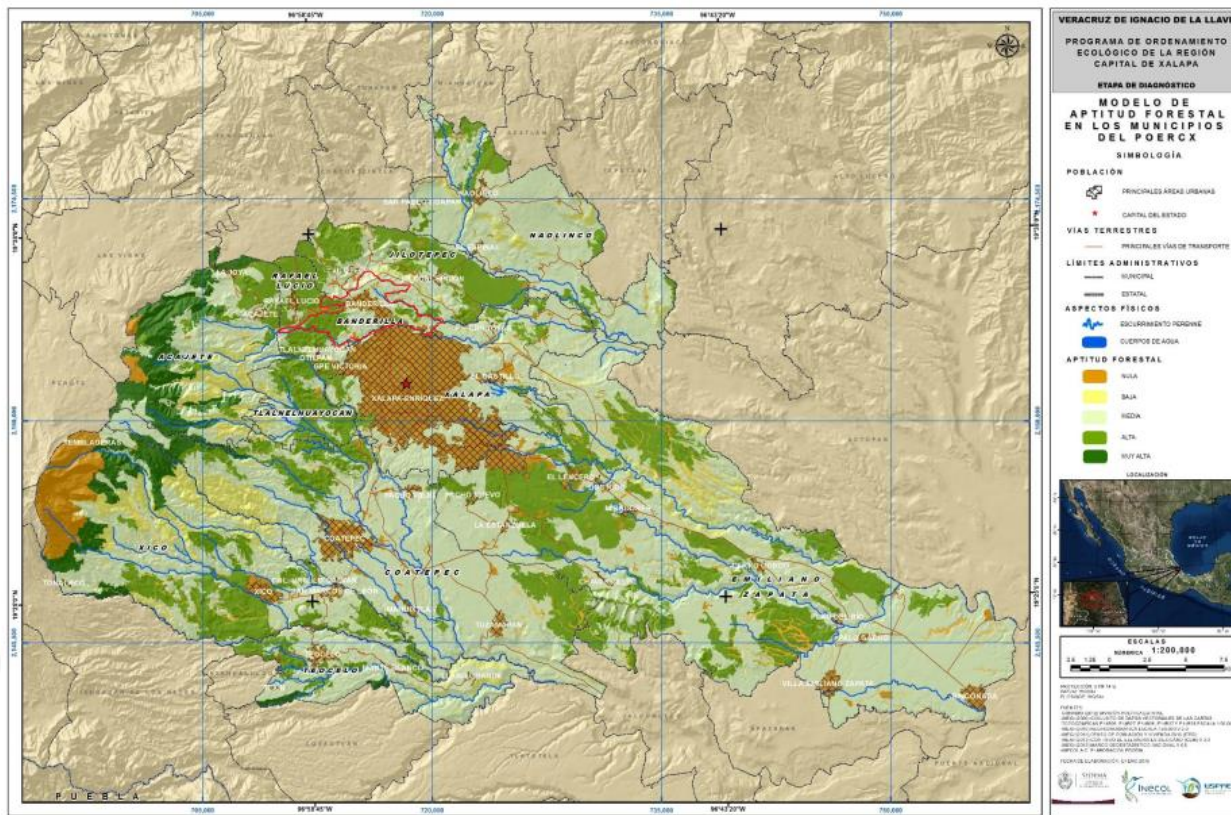


Figura 26. Modelo de aptitud forestal del municipio de Banderilla. Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.4.2 Modelo de aptitud agrícola

Incluye las actividades agrícolas en aquellas zonas que exhiben las mejores condiciones para su desarrollo, pero con el menor impacto ecológico. Una correcta identificación de estas áreas permitirá una focalización, concentración y correcta aplicación de los esfuerzos de producción.

El municipio de Banderilla presenta algunas zonas con aptitud alta que se encuentran dispersas o en pocas proporciones, ya que encontramos tipos de vegetación como cafetales, pastizales, bosque de coníferas, entre otros; en su mayoría presenta una capacidad baja o nula, la cual incluye áreas urbanas, pendientes pronunciadas y áreas de peligros de inundación o deslizamiento mayores, figura 27.

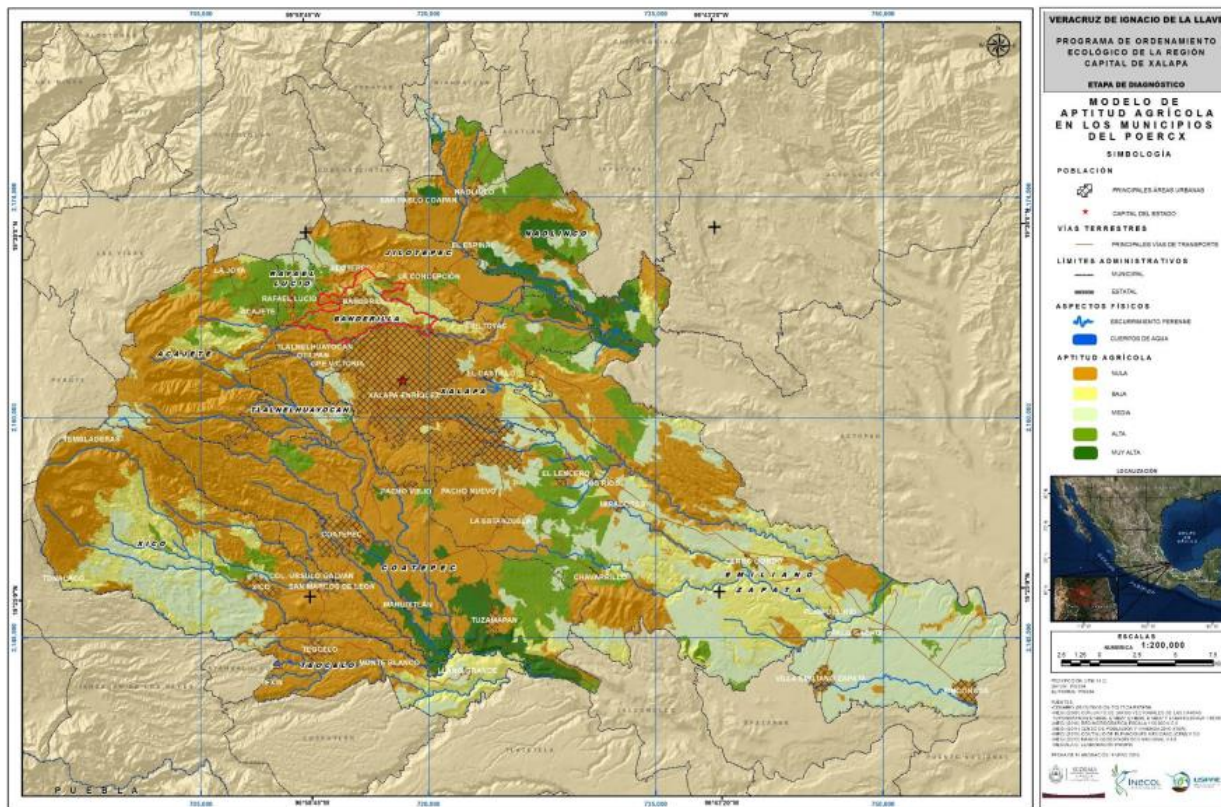


Figura 27. Modelo de aptitud agrícola del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.4.3 Modelo de aptitud ganadera

La principal causa del cambio de cobertura vegetal y uso de suelo y la deforestación en la zona del POERCX es la introducción de pastizales para pastoreo de ganado. La ganadería cuenta con una gran importancia económica, pero también es ineficiente, impulsada por los esquemas y modos de producción tradicionales.

La ganadería ha sido la actividad con el mayor impacto ecológico y requiere una reestructuración que permita aumentar sus rendimientos al máximo y disminuir su uso extensivo del espacio, por lo que se requiere identificar las áreas que presentan los mejores atributos del desarrollo ganadero, donde se impacte menos al ambiente y se puedan concentrar los esfuerzos de producción, obteniendo el mayor beneficio. El municipio de Banderilla cuenta con una aptitud nula en la mayoría de su territorio, figura 28.

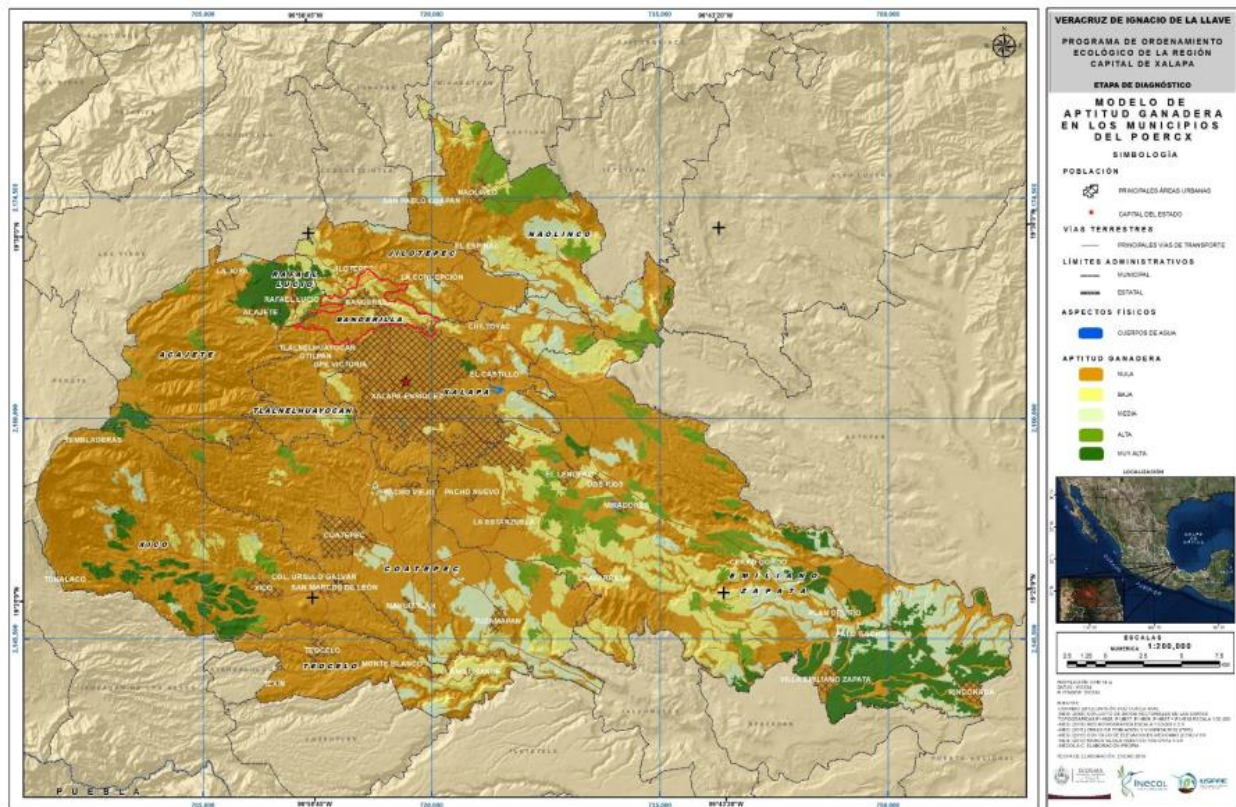


Figura 28. Modelo de aptitud ganadera del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.4.4 Modelo de aptitud industrial

Las zonas con mayor aptitud industrial son aquellas físicamente más estables, como zonas planas, sin problemas de erosión o de inundación; poseen servicios básicos, de prestación de salud e infraestructura para el transporte y, mejores condiciones de accesibilidad a los mercados regionales y nacionales. Las zonas de mejor aptitud, en cambio, están en partes menos accesibles, geométricamente accidentadas o muy vulnerables y los espacios alejados de la carretera.

Su importancia radica en identificar las zonas que poseen mejores condiciones para la localización de infraestructura industrial y que puedan potencialmente dar lugar a corredores o parques industriales para su mejor organización. A excepción del este y sureste del municipio de Banderilla, la mayoría del territorio cuenta con una nula capacidad industrial, esto puede ser por el riesgo medio que tiene ante las inundaciones, figura 29.

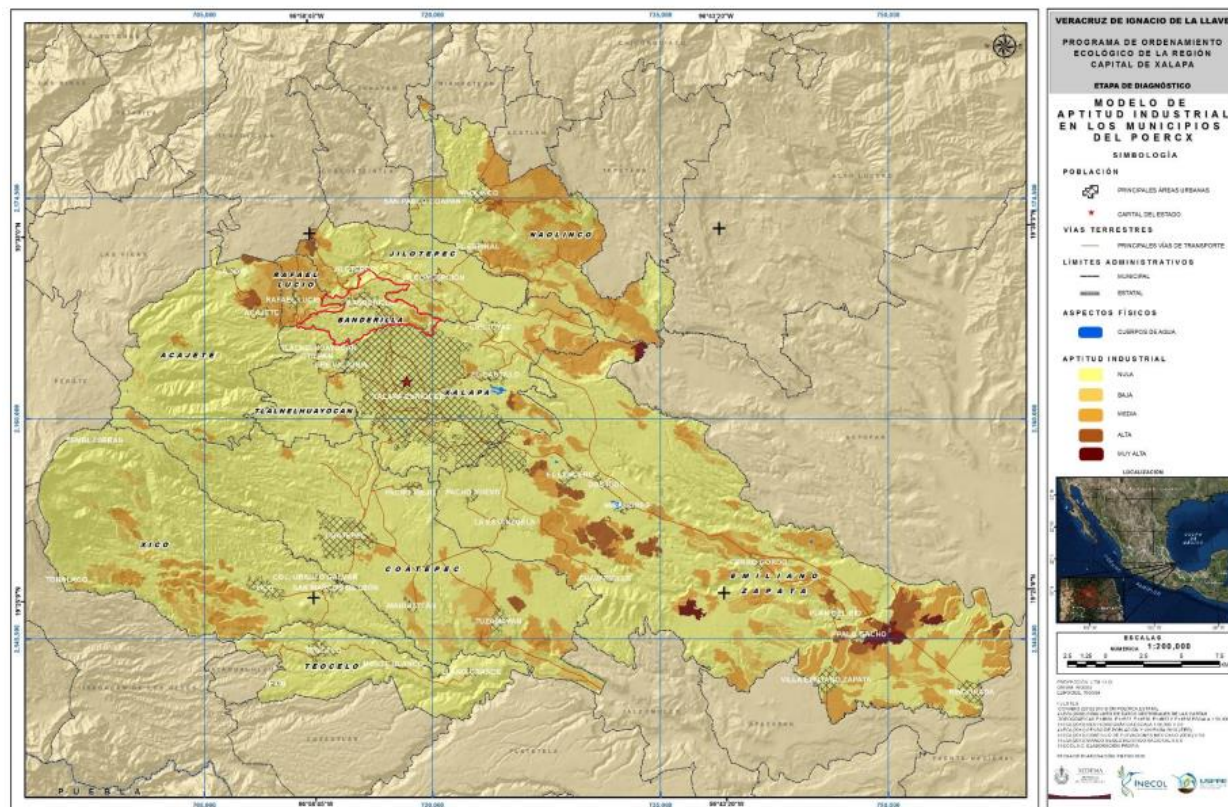


Figura 29. Modelo de aptitud industrial del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### **XIV.1.4.5 Modelo de aptitud turístico**

El turismo de naturaleza en la región del POERCX se presenta como una de las alternativas más sólidas que favorecen un menor impacto al ambiente. Las áreas donde actualmente desarrollan este tipo de actividades presentan un nivel de importancia diferenciado de acuerdo con sus condiciones ecológicas, por lo que este modelo de aptitud consiste en la categorización de los sitios y rutas turísticas en zonas de muy alta y alta aptitud. Como se muestra en la figura 30, el municipio de Banderilla tiene una aptitud alta al turismo de naturaleza en la mayoría de su territorio.

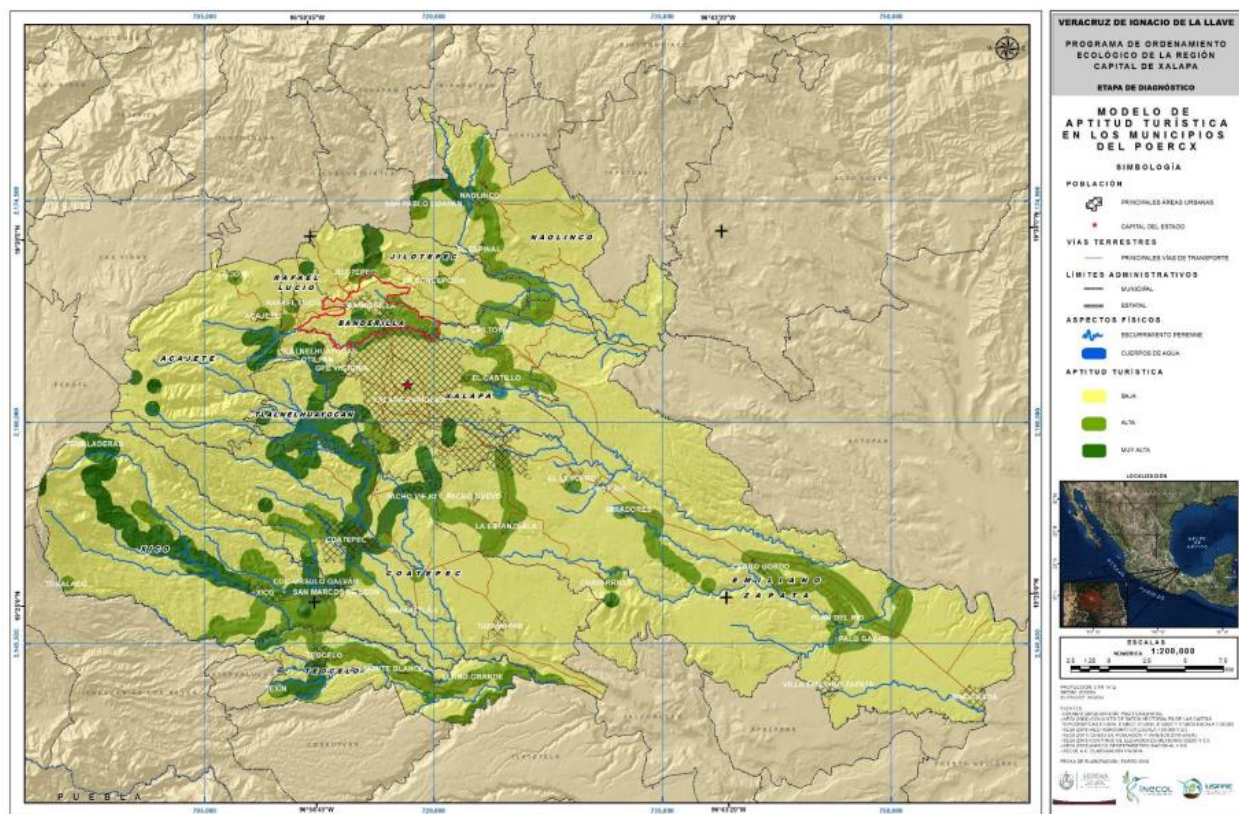


Figura 30. Modelo de aptitud turística del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.4.6 Modelo de aptitud urbanístico

La expansión urbana en la región ha sucedido de manera desordenada afectando a los recursos naturales y a la población por establecerse en zonas inadecuadas y riesgosas en materia ambiental. Para que se dé una buena planeación territorial sustentable, se debe de estimar la aptitud para los asentamientos humanos y el crecimiento urbano; este modelo busca identificar las áreas aptas para concentrar la expansión, donde se tiene un menor impacto ambiental y fuera de zonas de peligro de desastres naturales (inundaciones y deslizamientos). En el municipio de Banderilla existen zonas de aptitud alta y muy alta en la zona sureste, figura 31.

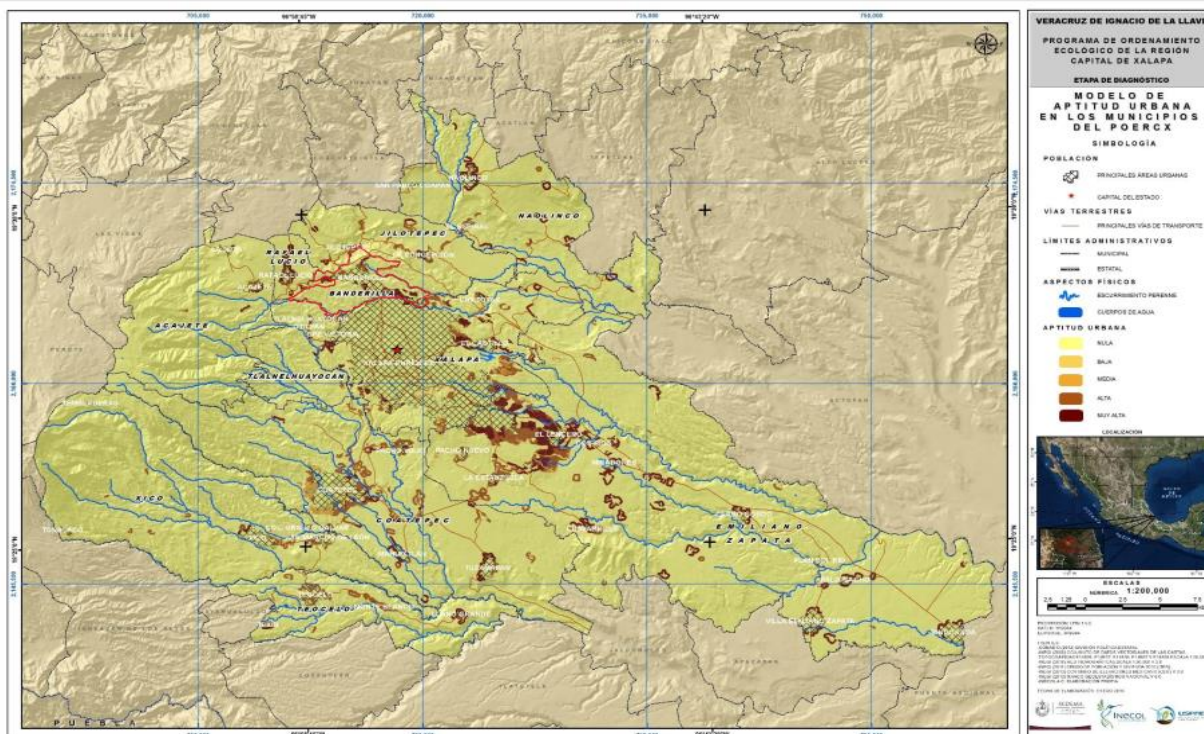


Figura 31. Modelo de aptitud urbanístico del municipio de Banderilla Fuente: SEDEMA, 2018.

#### XIV.1.5 Áreas protegidas

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) menciona en el Art. 44 que las ANP son zonas del territorio nacional en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones requieren ser preservadas y restauradas. Los principales objetivos de las ANP son:

- Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad; así como generar, rescatar y divulgar conocimientos para este fin.
- Propiciar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

En el municipio de Banderilla existen cinco áreas decretadas y reconocidas por la SEDEMA del Estado de Veracruz y, dos de estas decretadas en Acta de Cabildo por el H. Ayuntamiento de Banderilla; aunque solo tres de ellas cuentan con un plan de manejo.

- ANP La Martinica.** La Martinica, localizada en el municipio, es un sitio que posee una considerable extensión de bosque mesófilo de montaña que no ha sido alterado de una manera significativa, mientras que el resto es susceptible

a ser restaurado. Ésta se encuentra en las estribaciones del volcán Cofre de Perote, en la vertiente noreste y se extiende al suroeste en la zona urbana de Banderilla.

El área que el Gobierno del Estado de Veracruz adquirió para el establecimiento del ANP es de 52-36-20 hectáreas equivalente a 496,760 m<sup>2</sup>, se trata de un ANP de competencia federal. En este espacio habitan especies nativas de relevancia: algunas son endémicas, otras se encuentran bajo diverso grado de amenaza y otras más son objeto de uso tradicional.

**b. ANP Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital.** Se trata de un área de ordenamiento estatal; se crea a partir de las Reservas Ecológicas Restrictivas que fueron establecidas en el Programa de Ordenamiento Urbano del Área Metropolitana Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnahuayocan actualizado en el 2004. Se encuentra en la parte central del Estado de Veracruz, parcialmente en cinco municipios entre los cuales está Banderilla.

El ANP se compone de siete polígonos fragmentados y dispersos alrededor de la mancha urbana de la ciudad de Xalapa, factor del que deriva el nombre de Archipiélago; su superficie es de un total de 5,580-00-00 hectáreas equivalente a 1,197,613 m<sup>2</sup>. Es caracterizada por mantener ecosistemas prioritarios como el bosque de niebla; tiene una riqueza florística calculada entre las 7,700 y 9,136 especies.

**c. Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño.** Corresponde a una superficie ubicada en la zona ripiaría del río Sedeño, comprende una superficie de 13-01-90 hectáreas equivalentes a 84,544 m<sup>2</sup> y se encuentra ubicado entre los municipios de Xalapa y Banderilla, ambos en la zona centro del Estado de Veracruz. Ésta ANP alberga al río Sedeño que forma parte de la cuenca del río Actopan, se encuentra rodeado por dos bosques de alta importancia conocidos como el Palenquillo y Lomas del Sedeño.

En el ANP se tienen registradas 225 especies de plantas pertenecientes a 81 familias, así como una amplia diversidad micológica, representada por 71 especies de hongos. Existen especies de flora y fauna que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que es una importante zona de protección de los hábitat y especies con los que se encuentran asociadas.

**d. Parque Ecológico Municipal Fraccionamiento Ex Hacienda Lucas Martín.** Este parque ecológico se encuentra en la ribera del río Sedeño, en el territorio del municipio de Banderilla, el cual cuenta con 12.9 hectáreas de superficie. Fue destinado como parque ecológico municipal con el objetivo de conservar el espacio natural y de dar continuidad a la reserva ecológica colindante.



- e. ANP Municipal El Palenquillo (Predio 1 y 2).** El parque ecológico manantial Palenquillo corresponde a dos predios de 5.20 y 0.89 hectáreas, siendo el predio 1 el más grande, dando como resultado una superficie de 6.09 hectáreas. El valor ecológico es la vegetación remanente, con un ecosistema de bosque mesófilo de montaña, mismo que alberga flora y fauna importante para el equilibrio ecológico y el aprovechamiento de los servicios ambientales. Esta superficie fue declarada y protegida por el municipio con el fin de conservar, proteger y mejorar el entorno ecológico y favorecer el flujo hidrológico de este municipio.

#### **XIV.2 Componente hidrometeorológico**

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo. El clima se refiere al estado del sistema climático como un todo, incluyendo sus variaciones y descripciones estadísticas (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018).

El tiempo o tiempo meteorológico se refiere a las variaciones diarias en las condiciones atmosféricas de nuestro planeta. Para conocer el clima es necesario medir diariamente por al menos tres décadas las condiciones de temperatura, lluvia, humedad y viento (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018); el municipio de Banderilla solo cuenta con una estación climatológica (con clave 30469), la cual ha recolectado la información desde el 2004 hasta el 2018, a pesar de que sigue operando hasta este momento.

Se ha conocido el clima y el tiempo atmosférico a través del estudio de las variables que afectan de manera más directa, como son la temperatura, las precipitaciones en sus distintas formas (lluvia, nieve, granizo), humedad, la radiación solar, entre otros (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2018). A continuación, se muestran algunos de los componentes hidrometeorológicos que afectan el clima del municipio de Banderilla, la información fue tomada de las Normales Climatológicas por Estado de la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional perteneciente a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

##### **XIV.2.1 Temperaturas (máximas, mínimas y promedio)**

Se llama temperatura atmosférica a uno de los elementos constitutivos del clima que se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados, así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas (Google Arts & Culture, s.f.). Las tablas 27, 28 y 29 muestran las temperaturas máximas, mínimas y promedio del municipio de Banderilla, respectivamente; así mismo, se muestran los gráficos 5, 6 y 7, en donde

se muestran las temperaturas máximas, medias y mínimas por mes en el municipio de Banderilla. Entre los meses de marzo y mayo es donde se reportaron valores de temperaturas máximos altos (36 °C-39 °C), mientras que en los meses de Noviembre y Diciembre se registraron temperaturas de hasta -2 °C.



Tabla 27. Temperaturas máximas en el municipio de Banderilla.

| Año         | Ene    | Feb    | Mar    | Abr    | May    | Jun    | Jul    | Ago    | Sep    | Oct    | Nov    | Dic    | Acumulado |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 2004        |        |        |        | 27.0   | 28.0   | 24.0   | 24.0   | 25.0   | 25.0   | 26.0   | 26.0   | 25.0   | 230.0     |
| 2007        | 23.0   | 27.0   | 31.0   | 29.0   | 29.0   | 27.0   | 28.0   | 26.0   | 26.0   | 26.0   | 24.0   | 26.0   | 322.0     |
| 2008        | 24.0   | 26.0   | 29.0   | 32.0   | 33.0   | 27.0   | 28.0   | 30.0   | 28.0   | 33.5   | 26.5   | 27.0   | 344.0     |
| 2009        | 25.0   | 35.0   | 37.0   | 34.0   | 33.0   | 28.0   | 27.0   | 26.0   | 26.0   | 25.0   | 24.0   | 26.0   | 346.0     |
| 2010        | 27.0   | 25.0   | 29.0   | 33.0   | 36.0   | 27.0   | 27.0   | 26.0   | 26.0   | 25.0   | 26.0   | 26.0   | 333.0     |
| 2011        | 27.0   | 31.0   | 32.0   | 39.0   | 36.0   | 30.0   | 28.0   | 31.0   | 29.0   | 27.0   | 28.0   | 27.0   | 365.0     |
| 2012        | 26.0   | 29.0   | 34.0   | 30.5   | 33.0   | 33.5   | 28.0   | 32.0   | 29.0   | 27.0   | 24.0   | 25.0   | 351.0     |
| 2013        | 24.5   | 33.0   | 33.5   | 34.0   | 33.5   | 31.5   | 32.0   | 31.0   | 27.5   | 29.0   | 25.0   | 28.0   | 362.5     |
| 2014        | 26.0   | 28.5   | 33.0   | 35.0   | 30.0   | 31.0   | 32.0   | 31.0   | 28.5   | 29.5   | 23.0   | 24.0   | 351.5     |
| 2015        | 26.0   | 24.5   | 27.0   | 32.0   | 31.0   | 25.0   | 29.5   | 32.0   | 27.0   | 25.0   | 24.0   | 26.0   | 329.0     |
| 2016        | 23.5   | 27.0   | 32.0   | 35.5   | 32.5   | 25.0   | 26.5   | 27.5   | 26.5   | 26.0   | 29.0   | 25.0   | 336.0     |
| 2017        | 27.5   | 28.0   | 26.0   | 34.0   | 33.0   | 28.0   | 27.5   | 27.0   | 24.5   | 26.0   | 24.5   | 24.5   | 330.5     |
| 2018        | 24.5   | 27.0   | 27.0   | 27.0   | 30.0   | 28.5   | 29.5   | 25.0   | 26.0   | 25.0   | 26.0   | 25.0   | 320.5     |
| Mínima      | 23.0   | 24.5   | 26.0   | 27.0   | 28.0   | 24.0   | 24.0   | 25.0   | 24.5   | 25.0   | 23.0   | 24.0   | 230       |
| Máxima      | 27.5   | 35.0   | 37.0   | 39.0   | 36.0   | 33.5   | 32.0   | 32.0   | 29.0   | 33.5   | 29.0   | 28.0   | 365       |
| Media       | 25.333 | 28.416 | 30.875 | 32.461 | 32.153 | 28.115 | 28.230 | 28.423 | 26.846 | 26.923 | 25.384 | 25.730 | 332.40    |
| D. Estándar | 1.467  | 3.168  | 3.331  | 3.437  | 2.453  | 2.778  | 2.166  | 2.768  | 1.463  | 2.457  | 1.746  | 1.129  | 33.87     |

Fuente: Elaborada con datos del Servicio Meteorológico Nacional, 2018.

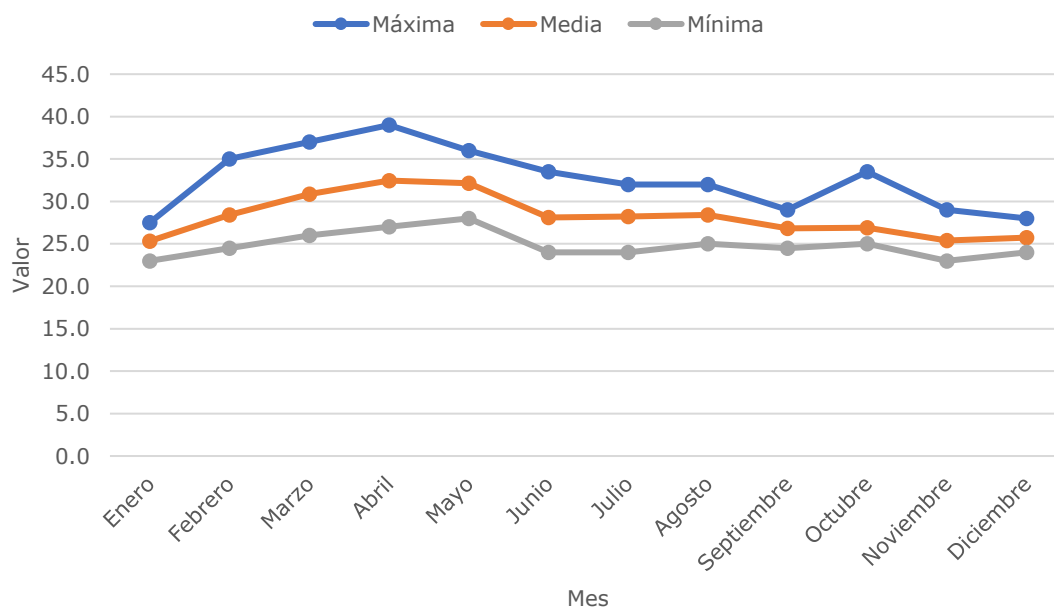


Gráfico 5. Temperaturas máximas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.



200 AÑOS  
VERACRUZ  
CUNA DEL HEROICO  
COLEGIO MILITAR  
1823 - 2023

Tabla 28. Temperaturas mínimas en el municipio de Banderilla.

| Año         | Ene   | Feb   | Mar   | Abr    | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Acumulado |
|-------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 2004        |       |       |       | 7.0    | 7.0   | 11.0  | 9.0   | 10.0  | 9.0   | 9.0   | 7.0   | 5.0   | 74.0      |
| 2007        | 4.0   | 2.0   | 1.0   | 9.0    | 10.0  | 11.0  | 11.0  | 11.0  | 11.0  | 1.0   | 3.0   | 3.0   | 77.0      |
| 2008        | 2.0   | 8.0   | 7.0   | 10.0   | 12.0  | 10.0  | 10.0  | 12.0  | 6.0   | 2.0   | 3.0   | 3.0   | 85.0      |
| 2009        | 6.0   | 5.0   | 2.0   | 9.0    | 11.0  | 11.0  | 12.0  | 12.0  | 12.0  | 11.0  | 8.0   | 8.0   | 107.0     |
| 2010        | 4.0   | 8.0   | 11.0  | 12.0   | 13.0  | 10.0  | 9.0   | 9.0   | 8.0   | 9.0   | 2.0   | 2.0   | 97.0      |
| 2011        | 4.0   | 4.0   | 8.0   | 10.0   | 10.0  | 7.0   | 10.0  | 11.0  | 7.0   | 4.0   | -2.0  | -1.0  | 72.0      |
| 2012        | 1.0   | 8.0   | 8.0   | 10.0   | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 9.0   | 9.0   | 6.0   | 1.0   | 5.0   | 87.0      |
| 2013        | 2.0   | 3.0   | -1.0  | 6.0    | 9.0   | 10.0  | 10.0  | 1.0   | 9.0   | 8.0   | 2.0   | 3.0   | 62.0      |
| 2014        | 3.0   | 7.0   | 7.5   | 3.0    | 5.0   | 8.0   | 9.0   | 8.0   | 9.0   | 6.5   | 6.0   | 6.0   | 78.0      |
| 2015        | 5.0   | 6.0   | 5.0   | 9.0    | 9.0   | 9.0   | 9.0   | 9.0   | 9.0   | 8.0   | 7.0   | 7.0   | 92.0      |
| 2016        | 5.5   | 7.0   | 9.0   | 9.5    | 10.0  | 10.0  | 9.0   | 9.0   | 9.0   | 8.0   | 7.0   | 7.0   | 100.0     |
| 2017        | 3.0   | 6.5   | 8.0   | 10.0   | 10.0  | 10.0  | 9.0   | 9.0   | 9.0   | 8.0   | 2.0   | 2.0   | 86.5      |
| 2018        | 6.5   | 7.0   | 9.0   | 8.0    | 9.0   | 9.0   | 10.0  | 9.0   | 10.0  | 9.0   | 5.5   | 5.5   | 97.5      |
| Mínima      | 1.0   | 2.0   | -1.0  | 3.0    | 5.0   | 7.0   | 9.0   | 1.0   | 6.0   | 1.0   | -2.0  | -1.0  | 62.0      |
| Máxima      | 6.5   | 8.0   | 11.0  | 12.0   | 13.0  | 11.0  | 12.0  | 12.0  | 12.0  | 11.0  | 8.0   | 8.0   | 107.0     |
| Media       | 3.833 | 5.958 | 6.208 | 8.654  | 9.615 | 9.692 | 9.769 | 9.154 | 8.923 | 6.885 | 4.231 | 4.269 | 86.00     |
| D. Estándar | 1.71  | 2.028 | 3.677 | 2.2673 | 2.022 | 1.182 | 0.927 | 2.764 | 1.553 | 2.931 | 3.113 | 2.538 | 12.73     |

Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

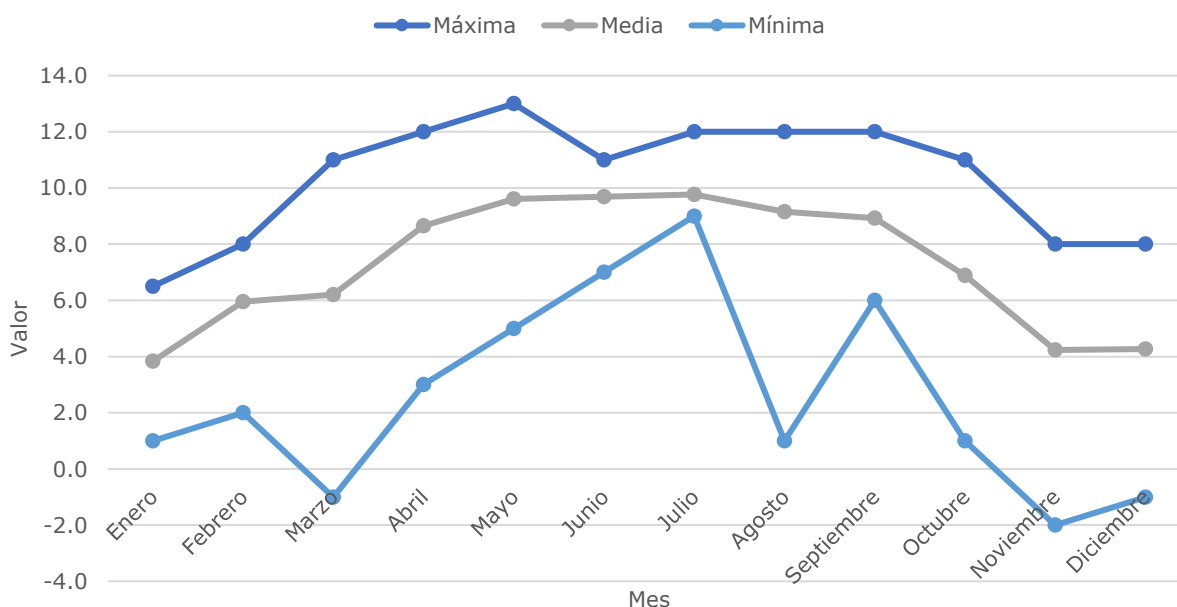


Gráfico 6. Temperaturas mínimas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.



**200 AÑOS**  
**VERACRUZ**  
CUNA DEL HEROICO  
COLEGIO MILITAR  
1823 - 2023

Tabla 29. Temperaturas promedio en el municipio de Banderilla.

| Año         | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Acumulado |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 2004        |       |       |       | 16.35 | 16.87 | 17.90 | 17.18 | 17.18 | 17.08 | 16.77 | 15.74 | 13.97 | 149.0     |
| 2007        | 14.08 | 14.45 | 15.92 | 17.92 | 18.58 | 18.82 | 18.65 | 18.76 | 18.50 | 16.60 | 15.47 | 15.50 | 203.2     |
| 2008        | 14.52 | 16.99 | 18.02 | 20.16 | 21.30 | 20.38 | 20.56 | 20.81 | 18.87 | 17.69 | 17.21 | 17.15 | 223.6     |
| 2009        | 16.41 | 17.24 | 18.27 | 20.00 | 19.68 | 18.73 | 19.36 | 18.79 | 18.75 | 18.66 | 16.68 | 16.61 | 219.2     |
| 2010        | 15.83 | 16.83 | 19.06 | 20.52 | 21.95 | 18.95 | 18.56 | 18.40 | 16.93 | 17.15 | 14.98 | 15.16 | 214.3     |
| 2011        | 14.11 | 15.36 | 18.56 | 21.45 | 21.70 | 19.52 | 18.84 | 19.65 | 18.21 | 16.95 | 16.86 | 14.87 | 216.1     |
| 2012        | 17.27 | 17.57 | 19.10 | 18.87 | 20.30 | 19.70 | 17.93 | 18.68 | 17.75 | 16.94 | 15.18 | 15.26 | 214.5     |
| 2013        | 15.19 | 18.62 | 15.69 | 19.17 | 19.60 | 19.05 | 18.35 | 17.63 | 17.09 | 17.03 | 14.78 | 15.48 | 207.7     |
| 2014        | 14.47 | 16.98 | 17.68 | 18.75 | 16.23 | 18.14 | 18.15 | 17.45 | 17.13 | 16.52 | 13.92 | 13.46 | 198.9     |
| 2015        | 13.19 | 13.54 | 14.48 | 18.27 | 17.16 | 15.88 | 17.23 | 18.45 | 16.24 | 15.90 | 15.39 | 15.39 | 191.1     |
| 2016        | 13.25 | 15.03 | 17.00 | 18.46 | 19.39 | 16.63 | 16.77 | 16.70 | 16.72 | 16.56 | 14.98 | 15.78 | 197.3     |
| 2017        | 15.52 | 17.45 | 16.40 | 19.55 | 20.31 | 17.38 | 17.42 | 17.16 | 16.14 | 16.37 | 15.53 | 14.36 | 203.6     |
| 2018        | 14.30 | 16.21 | 16.85 | 16.43 | 17.85 | 16.93 | 18.00 | 16.87 | 17.37 | 16.33 | 14.69 | 15.01 | 196.8     |
| Mínima      | 13.19 | 13.54 | 14.48 | 16.35 | 16.23 | 15.88 | 16.77 | 16.70 | 16.14 | 15.90 | 13.92 | 13.46 | 149       |
| Máxima      | 17.27 | 18.62 | 19.10 | 21.45 | 21.95 | 20.38 | 20.56 | 20.81 | 18.87 | 18.66 | 17.21 | 17.15 | 224       |
| Media       | 14.84 | 16.35 | 17.25 | 18.93 | 19.30 | 18.31 | 18.23 | 18.19 | 17.44 | 16.88 | 15.49 | 15.23 | 202.70    |
| D. Estándar | 1.239 | 1.476 | 1.448 | 1.482 | 1.861 | 1.315 | 1.018 | 1.187 | 0.904 | 0.694 | 0.937 | 0.988 | 18.88     |

Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

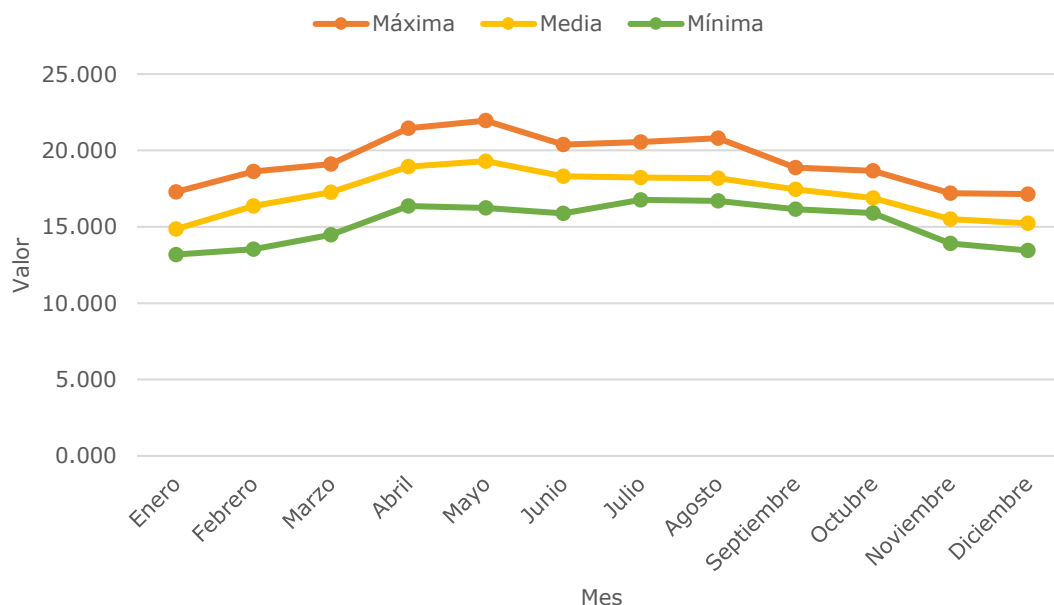


Gráfico 7. Temperatura promedio por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.



## XIV.2.2 Precipitación

La precipitación pluvial se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra. La precipitación puede manifestarse como lluvia, llovizna, nieve, granizo o cellisca. La lluvia consiste en gotas de agua líquida con diámetro mayor a 0.5 mm (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019). El municipio de Banderilla ha presentado a lo largo de los años una precipitación líquida de forma abundante en los meses de junio, agosto y noviembre como se muestra en la tabla 30. En los años 2012 y 2013 es donde se ha registrado una mayor cantidad acumulada de lluvia en 24 horas, gráfico 8

Tabla 30. Valores extremos de precipitación en el municipio de Banderilla.

| Mes        | Fecha      | Valor máximo | Fecha      | Valor mínimo | Valor medio | D. estándar |
|------------|------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| Enero      | 29/01/2007 | 22.0         | 03/01/2007 | 0.0          | 2.4         | 4.1         |
| Febrero    | 16/02/2012 | 29.0         | 01/02/2007 | 0.0          | 2.3         | 4.8         |
| Marzo      | 31/03/2012 | 27.0         | 19/03/2004 | 0.0          | 2.3         | 4.6         |
| Abril      | 26/04/2004 | 75.0         | 06/04/2004 | 0.0          | 3.0         | 7.2         |
| Mayo       | 08/05/2014 | 76.0         | 04/05/2004 | 0.0          | 3.9         | 9.1         |
| Junio      | 20/06/2013 | <b>227.0</b> | 05/06/2004 | 0.0          | 9.5         | 18.1        |
| Julio      | 01/07/2011 | 131.0        | 02/07/2004 | 0.0          | 5.5         | 11.8        |
| Agosto     | 03/08/2004 | <b>193.0</b> | 01/08/2004 | 0.0          | 7.8         | 20.4        |
| Septiembre | 08/09/2017 | 127.0        | 01/09/2004 | 0.0          | 9.5         | 16.1        |
| Octubre    | 19/10/2016 | 75.0         | 01/10/2004 | 0.0          | 3.7         | 9.0         |
| Noviembre  | 01/11/2015 | <b>176.0</b> | 01/11/2004 | 0.0          | 3.1         | 10.5        |
| Diciembre  | 21/12/2010 | 23.0         | 03/12/2004 | 0.0          | 1.8         | 3.5         |

Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

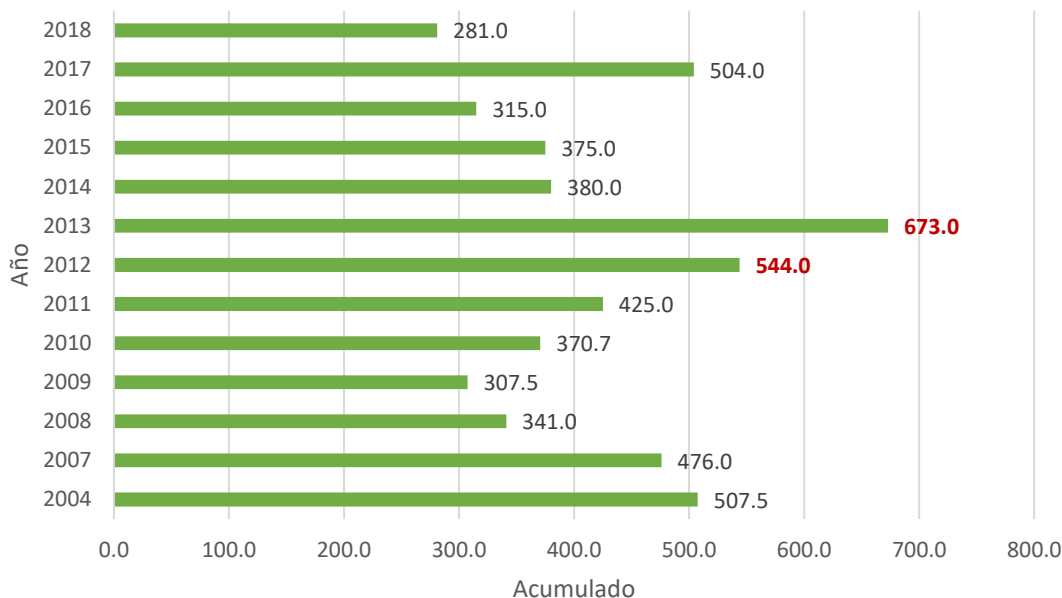


Gráfico 8. Lluvia acumulada en 24 horas por año en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

#### XIV.2.3 Días con granizo

Como se mencionó anteriormente, la precipitación se puede manifestar como granizo, el cual está constituido por cuerpos esféricos, cónicos o irregulares de hielo con un tamaño que varía de 5 a más de 125 mm. La magnitud de los daños que puede provocar esta forma de precipitación depende de la cantidad y tamaño del granizo; puede llegar a afectar siembras y plantíos, daños a la infraestructura de las viviendas, construcciones y áreas verdes, de igual manera puede obstruir el drenaje lo que impide el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019). En la tabla 31, se muestran los días con granizo que se registraron por mes y por año, podemos apreciar que en los años de 2004 y 2011 es donde se tiene una mayor cantidad de días con granizo. El mes de abril es donde se han registrado tormentas con granizo en una mayor cantidad a comparación de otros, gráfico 9.

Tabla 31. Días con granizo por mes en el municipio de Banderilla.

| Año  | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Acumulado |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 2004 |     |     |     | 2   | 2   | 0   | 2   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 8         |
| 2007 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2         |
| 2008 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |
| 2009 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |
| 2010 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |
| 2011 | 0   | 0   | 0   | 4   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5         |
| 2012 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0         |

|             |   |        |        |        |        |        |        |        |   |        |        |   |      |
|-------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|---|------|
| 2013        | 0 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 1      | 0 | 1    |
| 2014        | 0 | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 0      | 0 | 2    |
| 2015        | 0 | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 0      | 0 | 1    |
| 2016        | 0 | 0      | 1      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 0      | 0 | 2    |
| 2017        | 0 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 0      | 0 | 0    |
| 2018        | 0 | 1      | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0 | 1      | 0      | 0 | 3    |
| Mínima      | 0 | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0 | 0      | 0      | 0 | 0    |
| Máxima      | 0 | 1      | 2      | 4      | 2      | 1      | 2      | 1      | 0 | 1      | 1      | 0 | 8    |
| Media       | 0 | 0.0833 | 0.2500 | 0.6153 | 0.2307 | 0.1538 | 0.2307 | 0.0769 | 0 | 0.1538 | 0.0769 | 0 | 1.8  |
| D. Estándar | 0 | 0.2886 | 0.6215 | 1.1929 | 0.5991 | 0.3755 | 0.5991 | 0.2773 | 0 | 0.3755 | 0.2773 | 0 | 2.38 |

Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

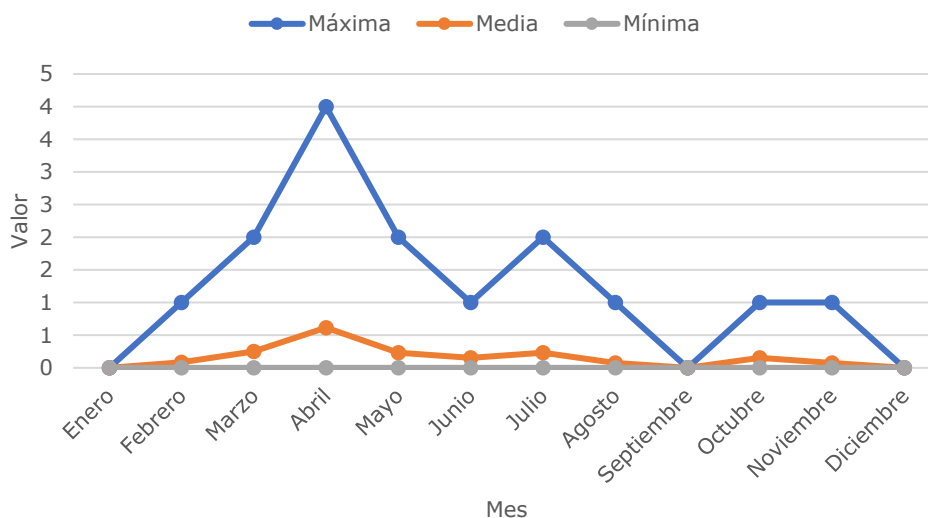


Gráfico 9. Días con granizo por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

#### XIV.2.4 Lluvia máxima, total

La lluvia máxima es el registro que se tiene de la precipitación acumulada en 24 horas en el municipio; para el caso de Banderilla, en el mes de junio en el año 2013 es la fecha donde se ha registrado una acumulación mayor en comparación a otros años y meses, en febrero de 2017 es donde se registró una acumulación menor. En el 2018 la lluvia acumulada anual es menor con respecto a los años comparados, tabla 32 y gráfico 10.

Tabla 32. Lluvia máxima en 24 horas en el municipio de Banderilla.

| Año         | Ene   | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Acumulado |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 2004        |       |       |       | 75.0  | 18.0  | 23.5  | 48.0  | 193.0 | 46.0  | 72.0  | 22.0  | 10.0  | 507.5     |
| 2007        | 22.0  | 26.0  | 10.0  | 51.0  | 39.0  | 46.0  | 51.0  | 110.0 | 43.0  | 28.0  | 38.0  | 12.0  | 476.0     |
| 2008        | 6.0   | 11.0  | 16.0  | 21.5  | 35.0  | 96.5  | 22.0  | 12.0  | 36.0  | 49.0  | 17.0  | 19.0  | 341.0     |
| 2009        | 12.0  | 22.0  | 6.0   | 26.0  | 46.0  | 43.5  | 48.0  | 12.0  | 52.0  | 18.0  | 12.0  | 10.0  | 307.5     |
| 2010        | 16.0  | 17.0  | 6.0   | 27.0  | 26.0  | 31.0  | 42.0  | 57.7  | 93.0  | 13.0  | 19.0  | 23.0  | 370.7     |
| 2011        | 21.0  | 17.0  | 9.0   | 14.0  | 18.0  | 96.0  | 131.0 | 27.0  | 47.0  | 19.0  | 11.0  | 15.0  | 425.0     |
| 2012        | 18.0  | 29.0  | 27.0  | 34.0  | 21.0  | 79.0  | 23.0  | 177.0 | 93.0  | 11.0  | 16.0  | 16.0  | 544.0     |
| 2013        | 16.0  | 23.0  | 18.0  | 13.0  | 64.0  | 227.0 | 31.0  | 76.0  | 84.0  | 52.0  | 56.0  | 13.0  | 673.0     |
| 2014        | 12.0  | 16.0  | 24.0  | 11.0  | 76.0  | 44.0  | 76.0  | 29.0  | 52.0  | 17.0  | 12.0  | 11.0  | 380.0     |
| 2015        | 14.0  | 9.0   | 21.0  | 22.0  | 31.0  | 31.0  | 14.0  | 16.0  | 24.0  | 11.0  | 176.0 | 6.0   | 375.0     |
| 2016        | 21.0  | 12.0  | 16.0  | 13.0  | 14.0  | 13.0  | 12.0  | 48.0  | 36.0  | 75.0  | 43.0  | 12.0  | 315.0     |
| 2017        | 5.0   | 3.0   | 14.0  | 7.0   | 62.0  | 62.0  | 28.0  | 164.0 | 127.0 | 9.0   | 7.0   | 16.0  | 504.0     |
| 2018        | 12.0  | 21.0  | 18.0  | 21.0  | 13.0  | 32.0  | 6.0   | 58.0  | 31.0  | 51.0  | 11.0  | 7.0   | 281.0     |
| Mínima      | 5     | 3     | 6     | 7     | 13    | 13    | 6     | 12    | 24    | 9     | 7     | 6     | 281.0     |
| Máxima      | 22    | 29    | 27    | 75    | 76    | 227   | 131   | 193   | 127   | 75    | 176   | 23    | 673.0     |
| Media       | 14.58 | 17.17 | 15.42 | 25.81 | 35.62 | 63.42 | 40.92 | 75.36 | 58.77 | 32.69 | 33.85 | 13.08 | 423.1     |
| D. Estándar | 5.55  | 7.53  | 6.76  | 18.75 | 20.77 | 55.87 | 33.26 | 64.95 | 30.68 | 23.93 | 45.17 | 4.72  | 112.71    |

Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.

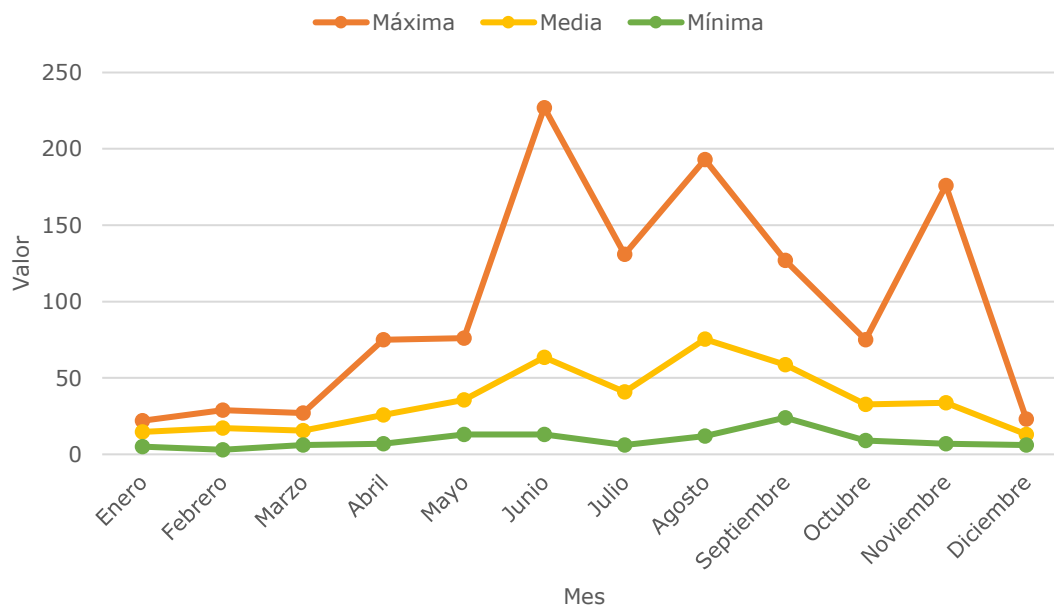


Gráfico 10. Lluvia máxima en 24 horas por mes en el municipio de Banderilla Fuente: Elaborada con datos del SMN, 2018.



## XIV.2.5 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a  $0^{\circ}\text{C}$ , en un periodo de 12 horas. Existen dos fenómenos que dan origen a las heladas:

- La radiación, que ocurre durante la noche desde la Tierra hasta la atmósfera, causa una pérdida de calor del suelo. Se requiere de la ausencia de viento, cielo despejado, baja concentración de vapor de agua y fuertes inversiones térmicas en la superficie.
- La advección, debido al ingreso de una gran masa de aire frío, la cual proviene latitudes medias y altas. Ocurre sin la necesidad de inversión térmica; son muy dañinas a los cultivos, ya que es muy difícil protegerlos de la continua transferencia de aire frío que está en movimiento.

Como se muestra en la figura 32, el Sistema Nacional de Información sobre Riesgos integrado por CENAPRED tiene registro que en el municipio de Banderilla se tuvieron heladas de 61 a 90 días, por lo que el índice de días con heladas por municipio es bajo, figura 33.

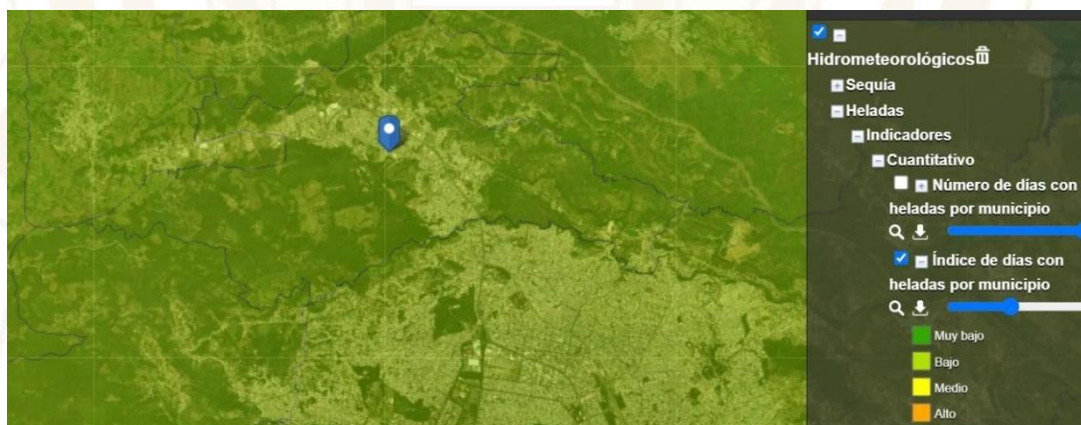


Figura 32. Índice de días con heladas en el municipio de Banderilla.



Figura 33. Días de heladas en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022.

## XIV.2.6 Sequías

La sequía en una zona corresponde a un periodo prolongado de tiempo seco, es decir, sin poca lluvia. Cuando en una región, la precipitación acumulada en un cierto lapso es significativamente menor al promedio, se presenta una sequía. La disminución de la cantidad de lluvia se relaciona con el cambio en la presión atmosférica y modificaciones en la circulación general de la atmósfera (CENAPRED, 2021).

Aunque la sequía se considera como un fenómeno hidrometeorológico, sus características son diferentes a las de los otros eventos de este tipo, ya que su ocurrencia no se percibe fácilmente, sino hasta que empiezan a haber daños fuertes. En términos generales, las medidas de mitigación de sequías están orientadas a hacer más eficiente el uso del agua; el grado de afectación de la sequía depende de la severidad y tamaño de la región donde se presenta (CENAPRED, 2021).

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información sobre Riesgos integrado por CENAPRED, el municipio de Banderilla muestra en su mayoría un grado de sequía fuerte, aunque al este de la poligonal municipal se presenta muy fuerte como se muestra en la figura 34.



Figura 34. Grado de sequía en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

Asimismo, se analizaron los datos de las condiciones de sequía para el municipio, ver gráfico 11:

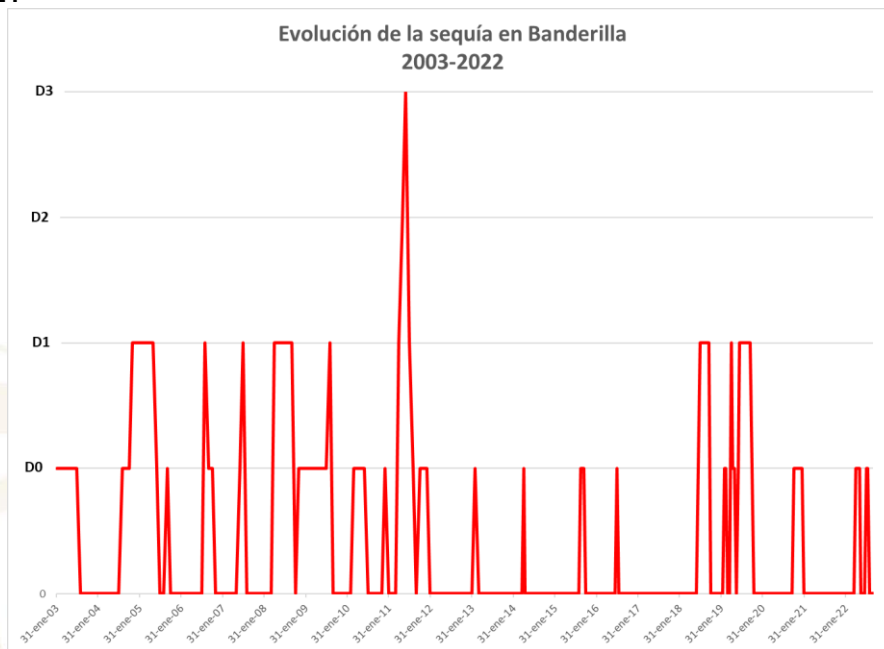


Gráfico 11. Evolución de las condiciones de sequía en el municipio de Banderilla, de acuerdo con el Monitor de Sequía para el periodo de enero de 2003 a septiembre de 2022 Elaboración propia con datos de CONAGUA-SMN (2022a).

#### XIV.2.7 Ciclones

Un ciclón tropical consiste en una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Estos generan lluvias intensas, vientos fuertes, oleaje y mareas de tormenta. Los ciclones se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o la intensidad de sus vientos (CENAPRED, 2021).

Las trayectorias que describen los ciclones están en función de las condiciones climáticas existentes; el pronóstico de la trayectoria sirve de guía para tomar decisiones sobre la protección a la población, ya que se tiene una idea de las posiciones que tendrá el ciclón en un futuro inmediato y de la evolución de su intensidad (CENAPRED, 2021). De acuerdo con CENAPRED (2022), el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en Banderilla es muy bajo como se muestra en la figura 35.

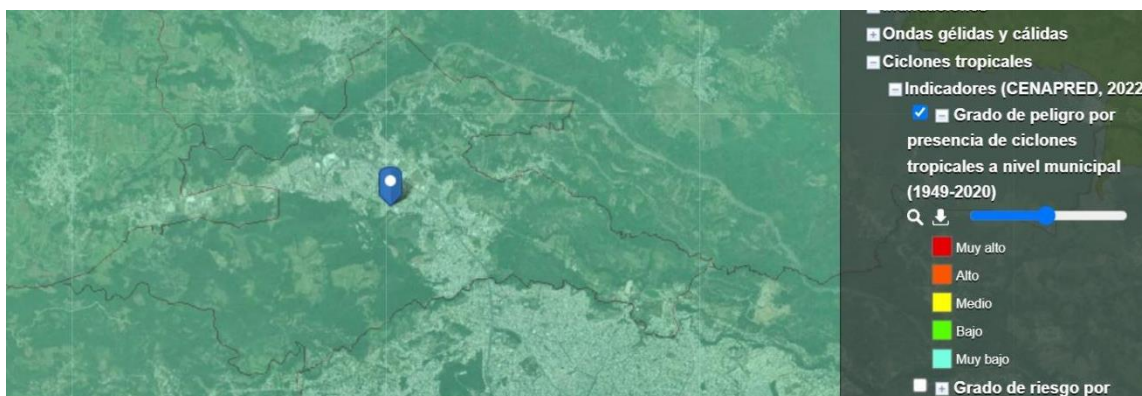


Figura 35. Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el municipio de Banderilla  
Fuente: CENAPRED, 2022.

#### XIV.2.8 Incendios

Se considera incendio forestal al fuego que, con una ocurrencia y propagación no controlada, afecta selvas, bosques o vegetación de zonas áridas o semiáridas, por causas naturales o inducidas. De acuerdo con la dirección general forestal en el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos y Desastres en México (CENAPRED, 2021), se conocen tres tipos de incendio, determinados básicamente por los combustibles involucrados:

- Incendio de copa, de corona o aéreo, los cuales se propagan por la parte alta de los árboles causando la muerte de estos y afectando gravemente a los ecosistemas.
- Incendio superficial, daña principalmente pastizales y vegetación herbácea que se encuentre entre la superficie terrestre y hasta 1.5 m de altura, causando daños graves a la reforestación natural e inducida.
- Incendio subterráneo, se propaga bajo la superficie del terreno, a través de las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Su característica principal es que no genera llamas y poco humo.

A continuación, en la figura 38 se indica que el municipio solo ha sufrido de 1 a 50 incendios forestales hasta el 2021 y se trata de una zona de mediano y alto potencial a incendios forestales y de vegetación, figura 36. El peligro en el municipio de Banderilla por incendios forestales es medio, figura 37.



Figura 36. Zona potencial a incendios forestales y de vegetación en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022.

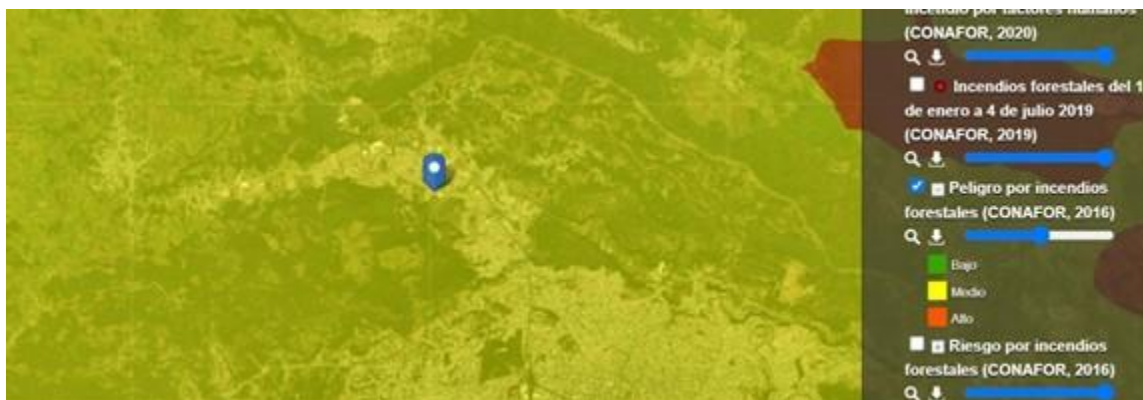


Figura 37. Peligro por incendios forestales en el municipio de Banderilla, Ver. Fuente: CENAPRED, 2022.

### XIV.3 Componente socioeconómico

#### XIV.3.1 Indicadores socioeconómicos (demografía, educación y salud)

El municipio de Banderilla, cuenta con una población de 25,987 habitantes, con el 53% de la población siendo mujeres y un 47% de hombres, con una edad media promedio de 30 años.

La densidad de población es de 1312.9 habitantes por Km<sup>2</sup>, contando con dos congregaciones la Haciendita con 1265 habitantes y Xaltepec con 1040 habitantes respectivamente.

Las características educativas del municipio de acuerdo a su nivel de escolaridad es la siguiente el 4% de la población no cuenta comuna escolaridad el 43.9% con una escolaridad básica, el 24% una escolaridad media superior, el 28% con escolaridad superior. La tasa de alfabetización es de un 97.2 %.

Cuenta con una población afiliada a los servicios de salud del 69.7%, siendo las instituciones del IMSS, INSABE y ISSSTE, las que cuentan con el mayor número de población afiliada siendo el 51.2%, el 34.7% y el 12.6% respectivamente.

#### XIV.3.2 Tendencia o comportamiento en las actividades que se desarrollan en el municipio (agrícola, forestal, ganaderas, pecuarias, servicios, industriales, etc.)

El municipio de Banderilla cuenta con una población de económicamente activa del 60.94% y una tasa de desocupación del 39 %, el porcentaje de mujeres que forma parte de la población económicamente activa es el 43.4% y en hombres es de 56.6 %.

Las actividades agrícolas principales es la siembra de maíz, como actividad de autoconsumo en la congregación de Xaltepec y la Haciendita. Así como la producción de café y algunos cultivos de hortalizas de traspatio.

Las actividades pecuarias principalmente es la producción de leche de ganado bovino, como autoconsumo y venta local de productos lácteos como queso, la producción de engorda de ganado se da principalmente de porcino, bovinos y ovinos.

Las actividades de servicios principalmente se basan en el comercio local, así como en el servicio de alimentos preparados, el municipio cuenta con una fábrica de alimento para ganado, tiendas de autoservicio y bodegas de almacenamiento.



Figura 38. Incendios forestales en el municipio de Banderilla. Fuente: CENAPRED, 2022.

### XIV.3.3 Impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionadas por los desastres

Tabla 33. Impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionados por los desastres.

| Año  | Clasificación del fenómeno | Tipo de fenómeno         | Municipios afectados (clave) | Defunciones | Población afectada | Viviendas dañadas | Escuelas | Hospitales | Área de cultivo dañada/pastizal | Total de daños (millones de pesos) |
|------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------|--------------------|-------------------|----------|------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 2007 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1A                           | 0           | 4,388              | 877               | 7        | 0          | -                               | \$4.09                             |
| 2008 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1B                           | 1           | 1                  | 0                 | 0        | 0          | -                               | \$0.00                             |
| 2008 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1C                           | 0           | 1,140              | 228               | 0        | 0          | -                               | \$0.46                             |
| 2009 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1D                           | 0           | 875                | 175               | 0        | 0          | -                               | \$0.90                             |
| 2011 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1E                           | 0           | 537                | 80                | 0        | 0          | -                               | \$0.20                             |
| 2011 | Sociológico                | Transporte               | 1F                           | 0           | 30                 | 0                 | 0        | 0          | -                               | \$0.40                             |
| 2011 | Hidrológico                | Sequía                   | 1G                           | 0           | 1,796              | 0                 | 0        | 0          | 3,447.00                        | \$45.79                            |
| 2011 | Geológico                  | Peligro origen geológico | 1H                           | 1           | 35                 | 3                 | 0        | 0          | -                               | \$0.59                             |
| 2012 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1I                           | 0           | 10,343             | 0                 | 0        | 0          | -                               | \$2.96                             |
| 2012 | Hidrológico                | Tormenta severa          | 1J                           | 0           | 2,676              | 0                 | 0        | 0          | -                               | \$1.06                             |
| 2012 | Hidrológico                | Lluvias                  | 1K                           | 0           | 4,475              | 895               | 2        | 0          | -                               | \$4.92                             |

|      |             |                 |           |   |        |     |   |   |   |                |
|------|-------------|-----------------|-----------|---|--------|-----|---|---|---|----------------|
| 2012 | Hidrológico | Lluvias         | <b>1L</b> | 0 | 0      | 0   | 0 | 0 | - | <b>\$2.69</b>  |
| 2013 | Hidrológico | Lluvias         | <b>1M</b> | 2 | 1,542  | 386 | 0 | 0 | - | <b>\$2.18</b>  |
| 2013 | Sociológico | Transporte      | <b>1N</b> | 1 | 5      | 1   | 0 | 0 | - | <b>\$0.00</b>  |
| 2014 | Hidrológico | Tormenta severa | <b>1O</b> | 0 | 4,615  | 923 | 0 | 0 | - | <b>\$13.07</b> |
| 2015 | Hidrológico | Inundaciones    | <b>1P</b> | 0 | 13,972 | 0   | 0 | 0 | - | <b>\$20.82</b> |
| 2020 | Hidrológico | Lluvias         | <b>1Q</b> | 0 | 152    | 105 | 0 | 0 | - | <b>\$8.11</b>  |
| 2020 | Hidrológico | Fuertes vientos | <b>1R</b> | 0 | 609    | 150 | 2 | 1 | - | <b>\$0.08</b>  |

Fuente: Impacto socioeconómico de desastres 2000-2020. Atlas de riesgo.

Tabla 34. Municipios afectados por impactos.

| Clave | Municipios afectados                                                                                                                                                                                      | Descripción general de daños                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1A    | Xalapa, Banderilla, Saltabarranca, Ixhuatlán del café, Papantla, Tlapacoyán, Martínez de la Torre, Veracruz, Boca del Río, Alvarado, Lerdo de Tejada, Ángel R. Cabada, San Andrés Tuxtla y Coatzacoalcos. | Frente frío 4. Resultaron 3 lesionados y 877 viviendas con daños en sus techos. 26 municipios afectados, daños en suministro de energía eléctrica y la red telefónica y 7 escuelas.                                             |
| 1B    | Naranjos, Tempoal, Castillo de Teayo, Citlaltepetl, Tancoco, Chinampa de Gorastiza, Alamo-Tempache, Tantima, Tuxpan, Banderilla, Chontla, Jacomulco, Cerro Azul, Ursulo Galván.                           | Se registraron fuertes lluvias en los municipios mencionados, se reporta la muerte de 1 persona.                                                                                                                                |
| 1C    | Alto Lucero, Banderilla, Coacoatzintla, Colipa, Juchique de Ferrer, Misantla, Naolinco, Xalapa, Vega de la Torre y Yecuatla.                                                                              | Se registraron fuertes lluvias dejando grandes afectaciones.                                                                                                                                                                    |
| 1D    | Atzacán, Alamo, Tempache, Banderilla, Coatepec, Colipa, Tenochtitlán, Xalapa y Chiconamel                                                                                                                 | Se registraron fuertes lluvias acompañadas de tormenta eléctrica, se reportan 175 viviendas afectadas.                                                                                                                          |
| 1E    | Banderilla, Ciudad Mendoza, Coatepec, Huiloapan, La Perla, Mariano Escobedo, Nogales, San Andrés Tenejapan, Río Blanco, Zongolica, Acayucan.                                                              | Afectadas 80 viviendas, 6 comunidades y 15 Colonias afectadas en total, asimismo se informa que 4 ríos se desbordaron (Río Chiquito, Carbonera, Metlac, El Bordo); Se tienen activados 11 Refugios temporales con 537 personas. |

|    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1F | Banderillas                                                                                                                              | Se informó que se registró la volcadura de un autobús, se dirigía de Xalapa a Teziutlán Puebla. En el siniestro de los 30 pasajeros que iban a bordo únicamente resultaron 15 lesionados, los cuales fueron atendidos en el lugar por los cuerpos de emergencia. Informaron que el accidente se debió a que el conductor al quedarse dormido se subió a la banqueta provocando la volcadura, el cual se dio a la fuga.                                                                                                                                                                                                            |
| 1G | Actopan, Banderilla, Coahuatlan, Filomeno Mata, Lerdo de Tejada, Otatiltan, Panuco, Paso de Ovejas. Playa Vicente y Zongolica            | Como consecuencia de la intensa sequía sufrida durante el mes de mayo se registraron afectaciones en cultivos de maíz, caña, sorgo, café, chile y papaya, así como afectaciones en ganado por falta de forraje. SAGARPA apoyo a los productores afectados a través del programa CADENA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1H | San Andrés Tlalnahuayocan, Banderilla                                                                                                    | Debido a las lluvias registradas en la zona centro del estado provocaron que un deslave de tierra sepultara 2 viviendas en el municipio de San Andrés Tlalnahuayocan. Los hechos ocurrieron la madrugada, cuando las precipitaciones reblandecieron la tierra de un cerro, registrando un deceso de sexo femenino. En Banderilla, se registró el desgajamiento del cerro conocido como La Martinica, a causa de la Tormenta Tropical Arlene ubicado en Circuito Roble 32 tramo estatal de la cabecera municipal del mismo municipio, provocando daños a 6 vehículos y 1 vivienda sin que se tenga reporte de personas lesionadas. |
| 1I | Acajete, Banderilla, Jilotepec, Rafael Lucio y Tlacolulan                                                                                | Se presentó una lluvia severa que afecto a la población de cinco municipios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1J | Emiliano Zapata, Banderilla y Xalapa                                                                                                     | Debido a la lluvia y granizo en tres municipios se proporcionó apoyo a la población.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1K | Acajete, Ángel R. Cabada, Atzalan, Banderilla, Jilotepec, Naranjal, San Andrés Tuxtla, Tlalnahuayocan, Rafael Lucio, Xalapa y Zongolica. | Fuertes lluvias afectando 895 viviendas, 11 municipios, 34 colonias, 24 comunidades, 2 deslaves, 2 escuelas, 3 bardas caídas, 31 vías de comunicación, 2 servicios estratégicos y 2 corrientes desbordadas. Se activaron 4 RT (en Banderilla, El Naranjal, San Andrés y Xalapa).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1L | Acajete, Banderilla, Tlalnahuayocan y Rafael Lucio.                                                                                      | La lluvia ocasionó afectaciones sobre el sector hidráulico. Y fue necesario solicitar recursos para atender a la población de 4 municipios más.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1M | Coatzintla, Tihuatlán, Banderilla, Ixhuatlán de los Reyes y Rafael Lucio                                                                 | Debido al frente frio resultaron 5 municipios afectados, 386 viviendas, 1, 540 población afectada, 6 comunidades incomunicadas, 1 arroyo (cocineros) desbordado, 7 deslaves, 4 vías de comunicación, 1 puente afectado, servicios estratégicos afectados (energía eléctrica y drenaje) y 1 RT activado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1N | Banderilla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Descarrilamiento de 1 tren de carga en el "El gallito" a la altura de la desviación hacia Naolinco, en una curva en la Col. 3 de mayo, donde un vagón se impactó contra 1 vivienda, 1 barda y 1 poste de la CFE. Resultando volcados 2 vagones y 5 semivolcados. Se cerró la circulación vehicular, 1 persona fallecida.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1O | Apazapan, Banderilla, Emiliano Zapata, Tepetlan, Tlaltetela y Xalapa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lluvia con granizo afecto a 6 municipios, 923 viviendas, 135 vehículos y 14 personas lesionadas. Se activaron 2 RT. Se apoyó a la población con 10104 despensas, 7470 cobertores, 7470 colchonetas, 28790 lamina tipo B y 3368 Kits de limpieza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1P | Coatzacoalcos, Ixhuatlán del Sureste, Banderilla, Coatepec, Tlanelhuayocan, Tonayan, Xalapa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Debido a las inundaciones se declararon en emergencia a siete municipios, por lo que se repartieron 10,497 despensas, 13,972 cobertores, 13,972 colchonetas, 22,000 costalillos, 30,600 láminas tipo "b", 9,084 láminas tipo "c", 3,493 kits de aseo personal, 3,493 kits de limpieza, 600 botas, 600 impermeables y 600 guantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1Q | Nautla, Papantla, Martínez de la Torre, Espinal, Chiconquiaco, Yecuatla, Los Reyes, Cerro Azul, Cuetzalan, Tomatlán, Coatzacoalcos, Banderilla, Misantla, Papantla, Xalapa, Emiliano Zapata, Chalma, Coatepec, Tonayán, Atzalan y Huiloapan                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Derivado de las fuertes lluvias, se registraron las siguientes afectaciones: 2 personas lesionadas, 152, afectadas, 6 personas evacuadas, 105 viviendas con penetración de agua, 13 deslizamientos de suelo, 28 árboles caídos, 1 poste energía eléctrica, 2 puentes afectados y 7 cortes carreteros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1R | Coatzacoalcos, Soledad de Doblado, Tlaxicoyan, Boca del Río, Emiliano Zapata, José Azueta, Chacaltianguis, Jáltipan, Zaragoza, Ixmatalhuacan, Carlos A. Carrillo, Tlacotalpan, Acula, Tres Valles, Paso de Ovejas, Úrsulo Galván, Tierra Blanca, Otatitlán, Banderilla, Cosamaloapan, Cerro Azul, Tepetzintla, Naranjos, Tuxpan, Álamo Temapache, Tamiahua, Tihuatlán, Coatzintla, Puente Nacional, Coatepec, La Antigua, Xalapa, Poza Rica, Chinampa de Gorostiza, San Andrés Tlanelhuayocan, Veracruz y Medellín de Bravo. | Desde las 07:00 horas y durante el día del 24 de diciembre, se presentaron fuertes vientos en 37 municipios del estado, provocando afectaciones en:<br>Municipio de Tlaxicoyan:<br>• 10 viviendas afectadas por destechamientos parcial y total.<br>Municipio de Chacaltianguis:<br>• 10 viviendas afectadas por destechamientos parciales.<br>Municipio de Zaragoza:<br>• 1 inmueble afectado (bodega).<br>Municipio de Carlos A. Carrillo:<br>• 2 viviendas afectadas por destechamientos parciales.<br>Municipio de Tlacojalpan:<br>• 15 viviendas afectadas por destechamientos parciales.<br>Municipio de Acula:<br>• 5 viviendas afectadas por destechamientos parciales.<br>Municipio de Tres Valles:<br>• 1 vivienda afectada por destechamiento parcial.<br>Municipio de Úrsulo Galván:<br>• 1 vivienda afectada por destechamiento parcial.<br>Municipio de Tierra Blanca:<br>• 2 viviendas afectadas por destechamientos parciales.<br>Municipio de Otatitlán:<br>• 14 viviendas afectadas por destechamientos parciales. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Municipio de Cosamaloapan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 43 viviendas afectadas por destechamientos parciales.</li> </ul> <p>Municipio de Puente Nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 viviendas afectadas por destechamientos totales.</li> </ul> <p>Municipio de Poza Rica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 comercio afectado.</li> <li>• 1 hospital afectado.</li> </ul> <p>Municipio de Chinampa de Gorostiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 escuelas afectadas.</li> </ul> <p>Municipio de Veracruz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 viviendas afectadas por destechamientos parciales.</li> </ul> <p>Municipio de Medellín de Bravo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 vivienda afectada por destechamiento total.</li> <li>• 1 persona lesionada, hombre sin generales, por caída de árbol.</li> </ul> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Impacto socioeconómico de desastres 2000-2020. Atlas de riesgo.

## **XV. Detección de riesgos y vulnerabilidad en el Municipio de Banderilla**

### **XV.1 Vulnerabilidad y Adaptación**

Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático la vulnerabilidad está definida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir, es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2016).

El objetivo principal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) consiste en apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demanda. Realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos. Para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

Para el estudio de los peligros y la identificación de los riesgos es importante medir los fenómenos perturbadores mediante parámetros cuantitativos, en la mayoría de los fenómenos se pueden distinguir dos medidas: la magnitud y la intensidad.

La magnitud es una medida del tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y la energía que libera. La intensidad es una medida de fuerza, depende de muchos factores que se relacionan con condiciones locales, es el efecto que puede presentar en un sitio de interés, el peligro debe estar asociado a esta medida más que a la magnitud. Llamamos peligro a la probabilidad de que se ocasionen daños en un evento con diferente intensidad (CENAPRED, 2013).

En los siguientes apartados se definen los tipos de riesgo y su agente perturbador que los produce:

### XV.1.1 Riesgos Geológicos

Son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie. Se pueden clasificar en:

- Sismicidad y vulcanismo: consecuencia de la movilidad y de las altas temperaturas de los materiales en las capas intermedias de la Tierra, así como de la interacción de las placas tectónicas. Se muestran en áreas o sectores bien definidos. Como se muestra en la figura 40, la regionalización sísmica en el municipio de Banderilla es la Zona B, media.
- Tsunamis: también son conocidos como maremotos, constituyen una amenaza grande para la poblaciones e instalaciones costeras.
- Movimientos de laderas y suelos: se da por la movilización masiva y la fuerza de gravedad, ya sea de manera lenta o repentina. El deslizamiento o colapsos de masas de roca o sedimentos con poca cohesión en pendientes pronunciadas. De acuerdo con el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas, el municipio se encuentra en su nivel muy bajo, con excepción de los límites municipales donde el nivel es medio y alto, figura 39.
- Erosión: En la erosión se involucran diferentes procesos que degradan el relieve de algún ecosistema. Se percibe la excavación, el material excavado y su acumulación. Coexisten diferentes fenómenos naturales que causan el desgaste de la superficie terrestre, como por ejemplo el viento, la gravedad, el oleaje, los glaciares, el agua pluvial, las plantas e incluso la temperatura. A pesar de todos estos fenómenos, el que se da con mayor magnitud y el que más se mide es por efecto del agua.

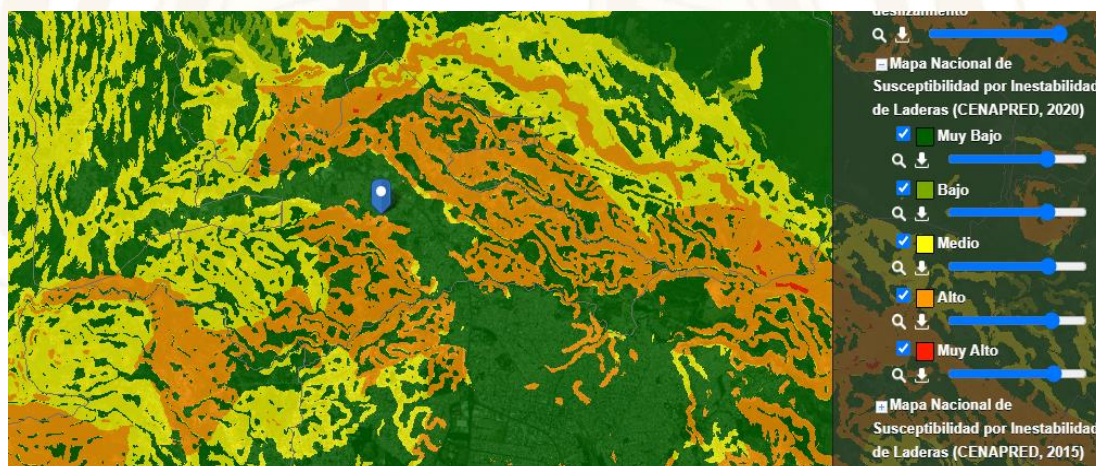


Figura 39. Susceptibilidad por inestabilidad de laderas en el municipio de Banderilla.

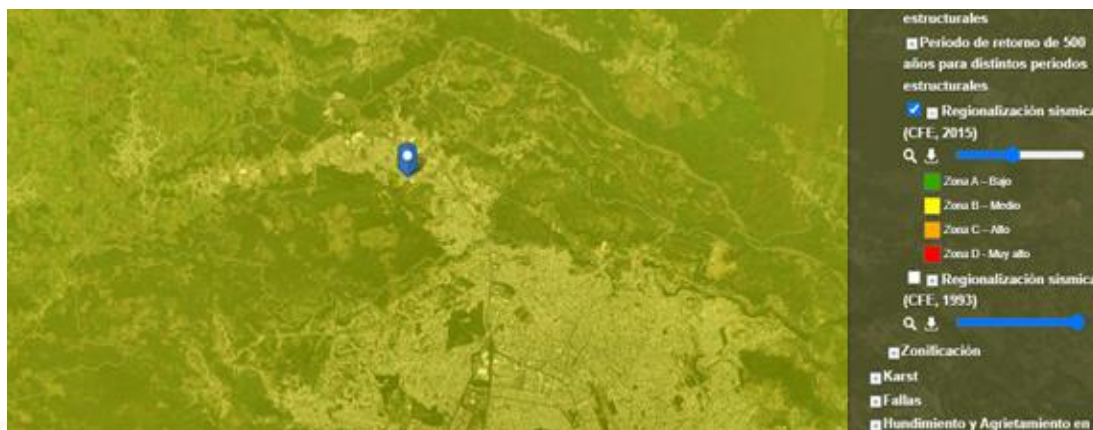


Figura 40. Regionalización sísmica en el municipio de Banderilla.

## XV.1.2 Riesgos Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos son el producto del movimiento del agua superficial y de los cambios meteorológicos que afectan directamente la capa terrestre. Los que se presentan frecuentemente en el municipio de Banderilla de acuerdo con Atlas Municipal de Riesgo Nivel Básico del Municipio de Banderilla, en base al Atlas Nacional de Riesgos son:

- Ciclones
- Inundaciones
- Heladas
- Sequías
- Tormentas eléctricas
- Granizadas
- Temperaturas extremas

### XV.1.2.1 Ciclones

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (2021), menciona que los ciclones consisten en una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Este fenómeno es causante de lluvias y vientos intensos, oleaje grande y mareas de tormenta. De acuerdo con lo anterior en la figura 41 se aborda el grado de afectación de estos fenómenos hidrometeorológicos.

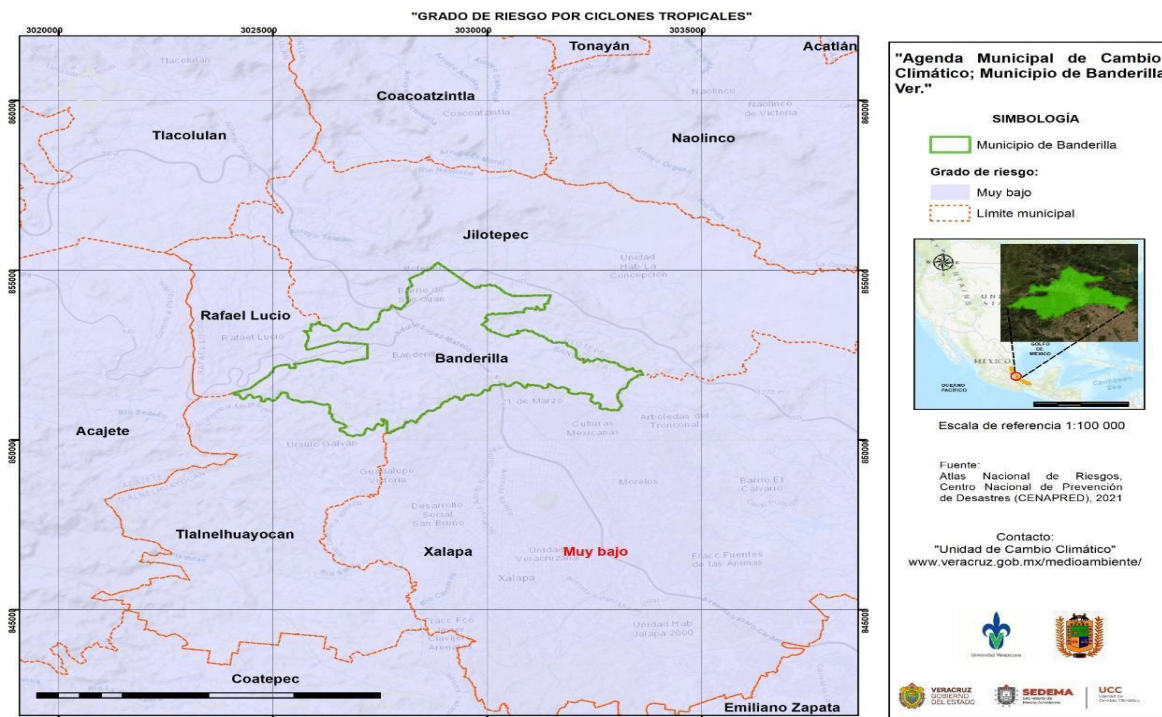


Figura 41. Grado de riesgo por ciclones tropicales en el municipio de Banderilla, Ver.

### XV.1.2.2 Inundación

De acuerdo con el CENAPRED (2021), cuando el agua cubre una zona de terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños. Entre los factores que más condicionan a este fenómeno están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo y uso del suelo, y la cobertura vegetal. En la figura 42 se muestra que el grado de vulnerabilidad por inundación es media en el municipio de Banderilla.

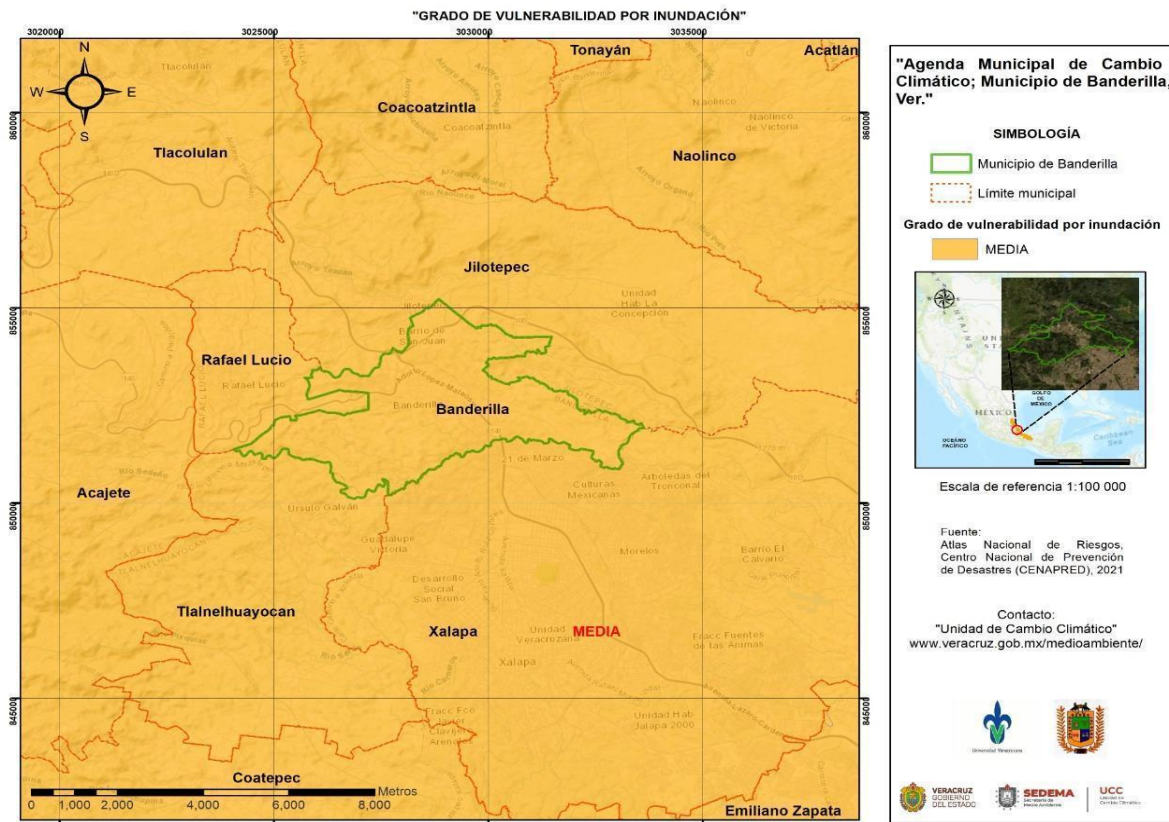


Figura 42. Grado de vulnerabilidad por inundación en el municipio de Banderilla, Ver.

### XV.1.2.3 Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0 °C, en un lapso de 12 horas (CENAPRED, 2021). Como se ve en la figura 43, el grado de vulnerabilidad por heladas en el municipio es muy bajo.

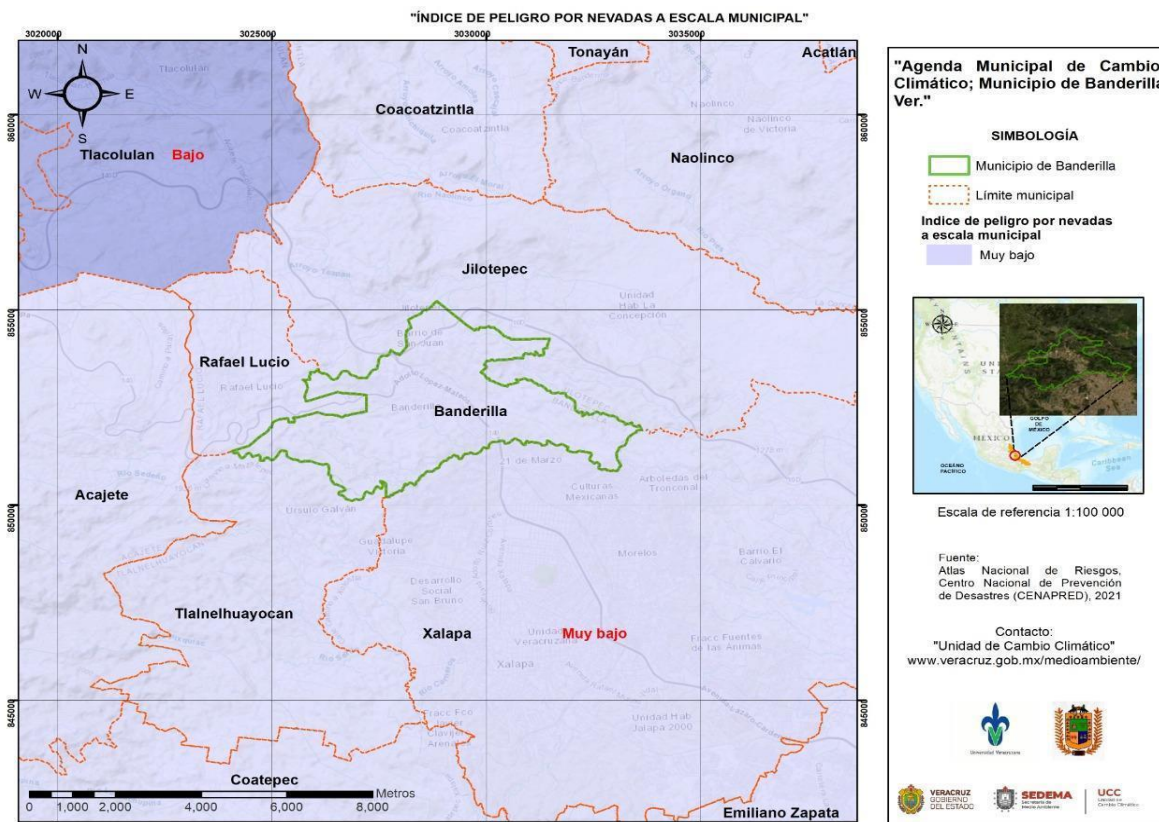


Figura 43. Índice de peligro por nevadas a escala del municipio de Banderilla, Ver.

#### XV.1.2.4 Sequías

Las sequías constituyen un fenómeno natural que se manifiesta como una deficiencia de humedad anormal y persistente, que tiene un impacto adverso en la vegetación, los animales y las personas. Éstas ocasionan desastres de progresión lenta y presentan una dificultad para monitorear su progresión y cuantificación de su impacto (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2019).

Las sequías son de naturaleza expansiva y pueden afectar potencialmente a varios sectores de la sociedad.

Entre los problemas que ocasionan se encuentran los siguientes:

- Escasez de agua
- Agua de mala calidad
- Desabasto de agua para la agricultura y la industria
- Incendios
- Conflictos transfronterizos (las sequías no se detienen en las fronteras estatales o internacionales)

El Monitor de Sequía de América del Norte tiene como objetivo describir las condiciones de la sequía en la región y generar mapas que sirvan de diagnóstico.

Dado que este tipo de fenómeno es inevitable, esta herramienta es útil para la toma de decisiones y la planeación en los ámbitos de la agricultura y la industria, la emisión de alertas tempranas y la concientización sobre el uso de los recursos hídricos, con el fin de crear resiliencia ante este fenómeno (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2019).

En la figura 44 se indica el grado de riesgo por sequía, en el cual podemos mencionar que para el municipio es un riesgo medio.

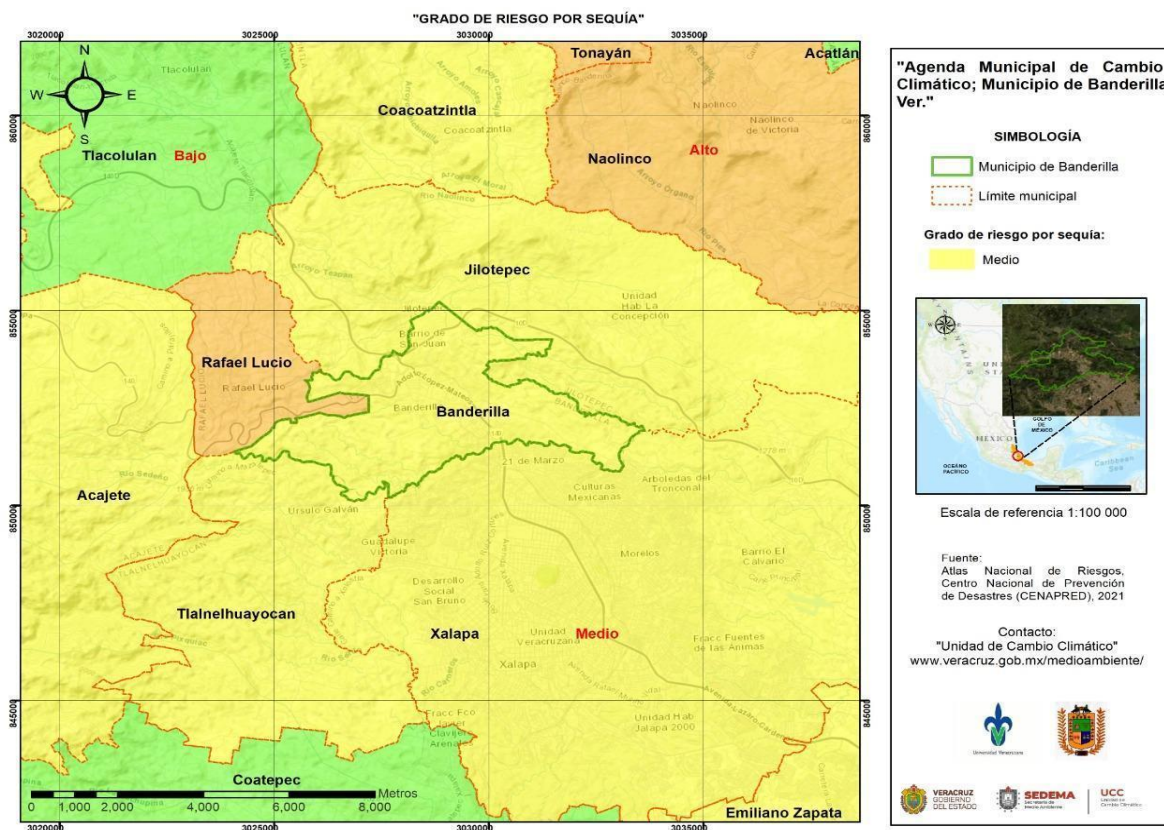


Figura 44. Grado de riesgo por sequía en el municipio de Banderilla, Ver.

### XV.1.2.5 Tormentas Eléctricas

Las tormentas eléctricas son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve de relámpago (luz) y un trueno (sonido) (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2019). En la figura 45 se puede apreciar que el grado de riesgo por tormentas en el municipio de Banderilla es medio.

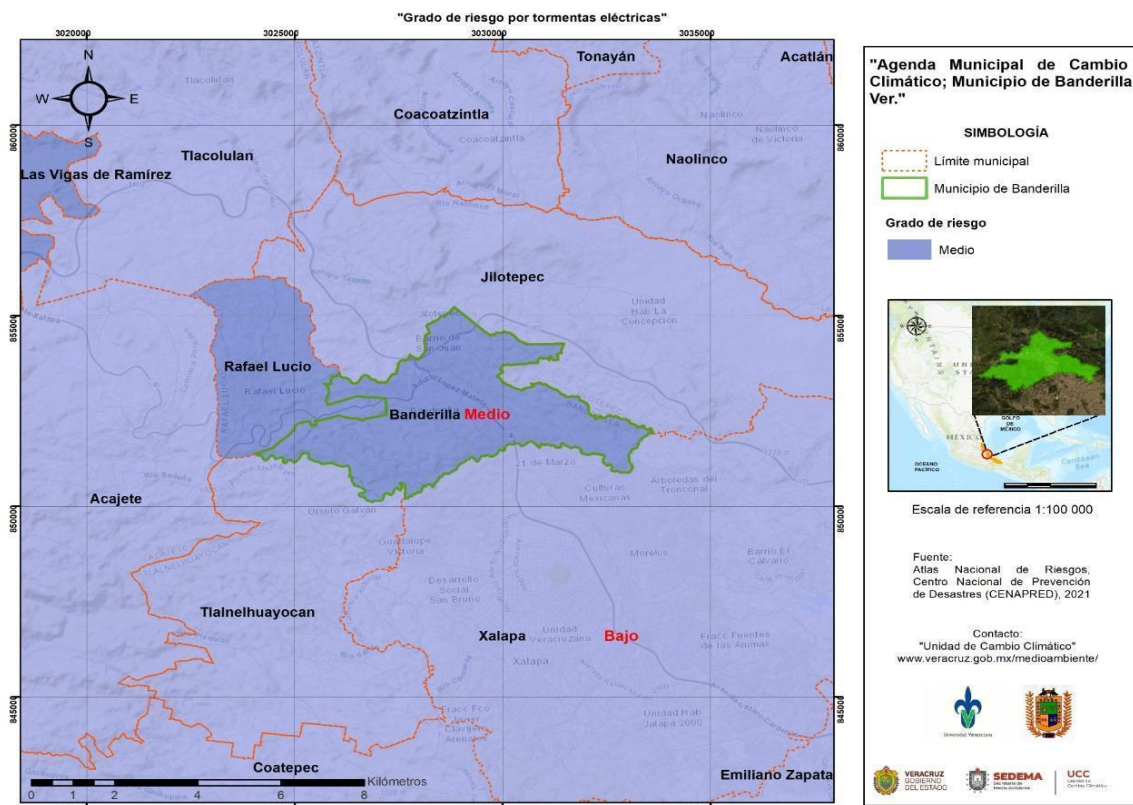


Figura 45. Grado de riesgo por tormentas eléctricas en el municipio de Banderilla, Ver.

### XV.1.2.6 Granizadas

Son tormentas cuyo tipo de precipitación es en forma de piedras de hielo, se desarrollan durante las tormentas severas, las cuales producen daños materiales y pérdida de vidas humanas. Existen corrientes de aire ascendentes que arrastran a las gotas de agua hacia la parte superior de las nubes, convirtiéndolas en hielo, las cuales golpean a otras gotas de agua a punto de congelarse, formando capas alrededor de la gota que se congelan que llegan a ser tan grandes que no pueden ser sostenidas por las corrientes de aire y caen al suelo.

El granizo está constituido por cuerpos esféricos, cónicos o irregulares de hielo con un tamaño que varía de 5 a más de 125 mm. La magnitud de los daños que puede provocar depende de su cantidad y tamaño (CENAPRED, 2021). En la figura 46 se indica que el grado de riesgo por granizo es muy bajo para el municipio de Banderilla.



En el municipio de Banderilla, la temperatura mínima oscila 6 a 11 °C y la máxima entre los 24 a 30 °C, dependiendo de la estación del año.



- 111

e. Riesgo de instalación: depende de las características del sitio en que se encuentra ubicada, donde pueden existir factores que agreguen riesgo que pueda derivar de accidentes.

Los incendios forestales son considerados cuando el fuego, con una ocurrencia y propagación no controlada, afecta selvas, bosques o vegetación por causas naturales o inducidas. Hay tres tipos de incendios, determinados por los combustibles involucrados:

1. Incendio de copa, de corona o aéreo: los incendios se propagan en la superficie de los árboles y afectan gravemente a los ecosistemas ya que destruyen la vegetación y dañan la fauna silvestre. Este tipo de incendios es poco frecuente en México (menos del 5% del total).
2. Incendio superficial: daña principalmente pastizales y vegetación herbácea (no más de 1.5 m de altura), causa daños a la reforestación natural e inducida. En México es el de mayor presencia (poco más del 90%).
3. Incendio subterráneo: se propaga a través de las raíces y la materia orgánica acumulada en las rocas. Su característica principal es que no genera llamas, solo humo. Su incidencia en el país es menor al 2%.

### XV.1.3 Riesgo Socio-Organizativo

Se agrupan ciertos accidentes y actos que son resultado de las actividades humanas, están relacionados con el transporte aéreo, terrestre, marítimo o fluvial, cuando no se brindan los servicios vitales, accidentes industriales o tecnológicos, y los productos de comportamiento antisocial. Estos son los que producen mayor número de pérdidas humanas y materiales. De acuerdo con CENAPRED, el municipio de Banderilla y sus alrededores presentan un grado de susceptibilidad alto ante los fenómenos socio-organizativos, figura 48.



Figura 48. Grado de susceptibilidad a fenómenos socio-organizativos Fuente: CENAPRED, 2022.

#### XV.1.4 Riesgo Sanitario-Ecológico

Los riesgos sanitarios son los eventos relacionados con la contaminación del agua, suelo, aire y con las actividades agrícolas, como la desertificación y las plagas.

- a. Contaminación ambiental: presencia de sustancias en el medio ambiente que causan un daño a la salud y al bienestar de las personas, así como un desequilibrio ecológico. Sucede cuando los contaminantes exceden los límites máximos permisibles, evolucionan lentamente en el tiempo y su deterioro es progresivo.
- b. Desertificación: es el proceso mediante el cual la tierra pierde la capacidad de sostener y reproducir vegetación. Las causas pueden ser una evolución natural del clima, un manejo inadecuado de los recursos hídricos o del suelo.
- c. Epidemias: Se da cuando una enfermedad se vuelve de tipo infeccioso y favorece la transmisión, ya sean condiciones sociales o ambientales.

En la figura 50 podemos apreciar que en el municipio de Banderilla hay un índice muy alto de peligro de contaminación de agua a nivel municipal; mientras que, en el tema de la contaminación de suelos, se tiene una permeabilidad por unidades hidrogeológicas media a alta, figura 49. En el caso de las epidemias, CENAPRED tiene información del 2019 para la influenza, de este año se registraron de 101 a 300 casos confirmados, figura 51; así mismo se tiene registro de un alto número de casos confirmados para el Chikungunya, figura 52.

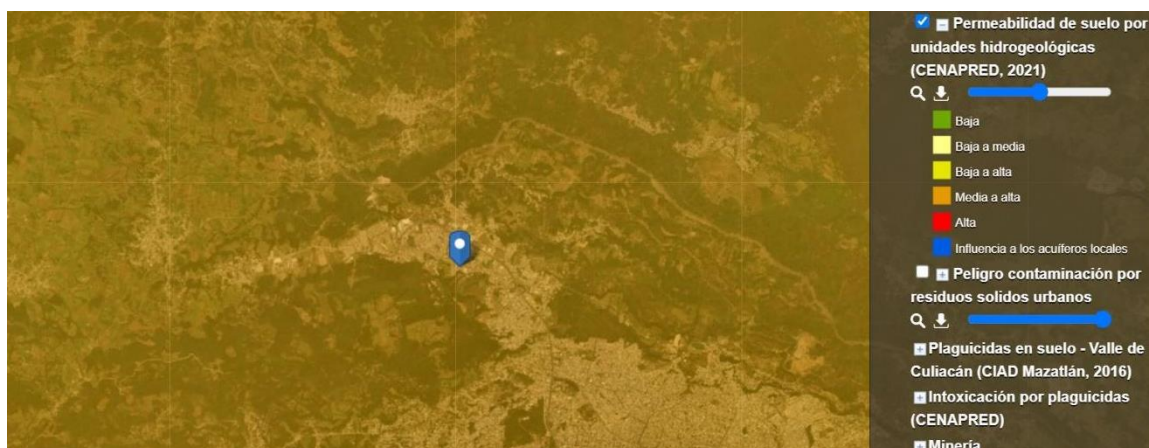


Figura 49. Permeabilidad del suelo en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

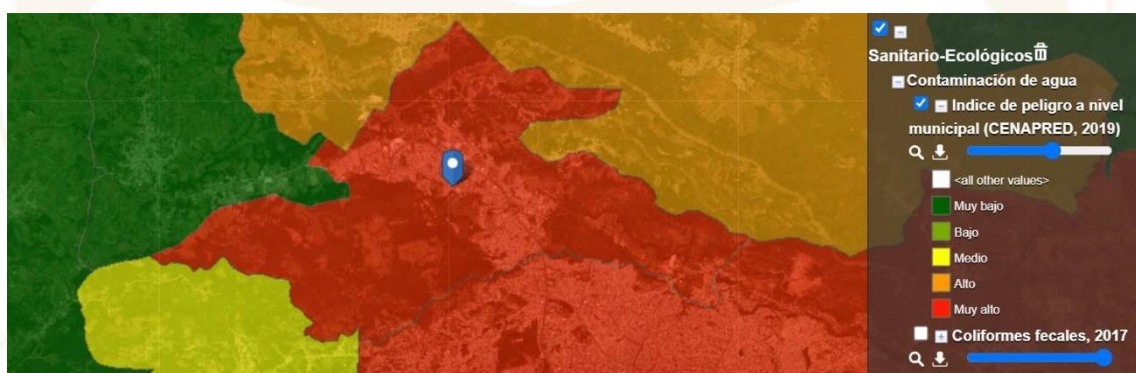


Figura 50. Índice de peligro de contaminación de agua en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

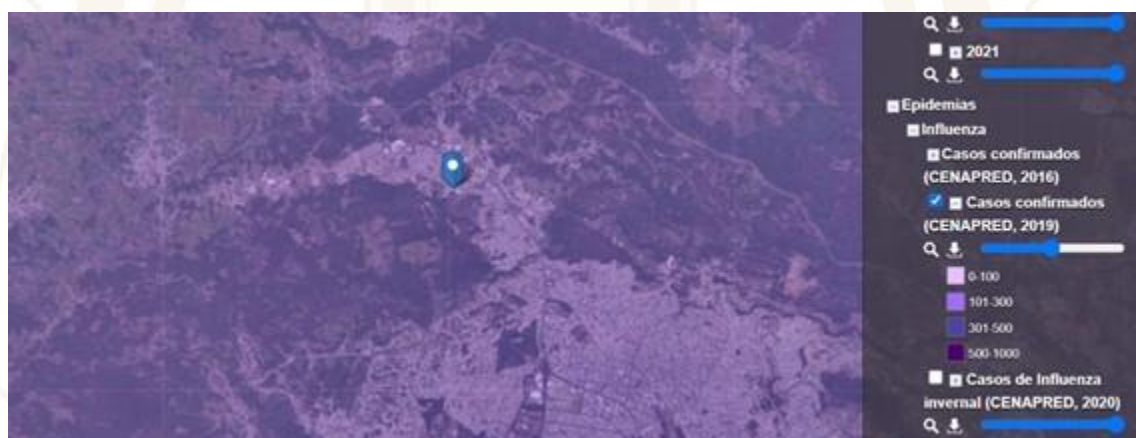


Figura 51. Casos confirmados de influenza en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

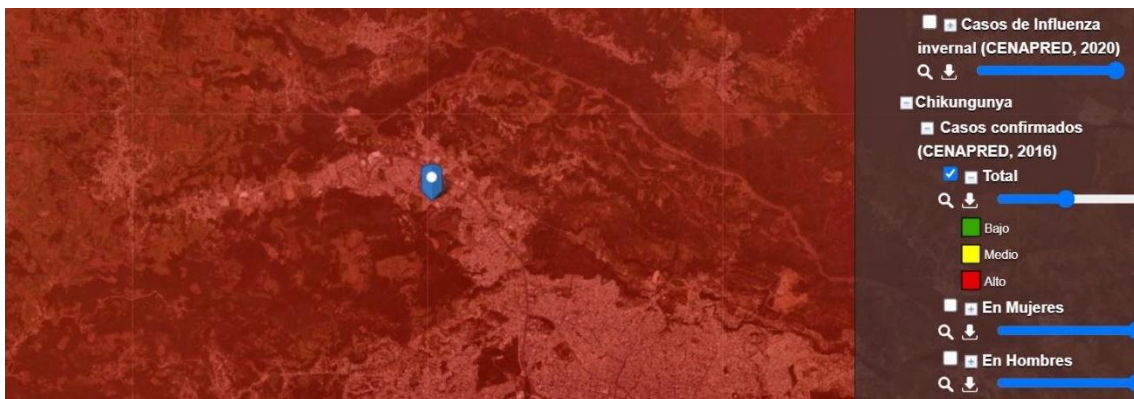


Figura 52. Casos confirmados de Chikungunya en el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

## XV.2 Amenazas e impactos en el municipio de Banderilla

Para el CENAPRED, vulnerabilidad es “el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población”.

El concepto también es utilizado por el Sistema Nacional de Protección Civil a partir de que se percibe la existencia de una diversidad de respuestas de una población afectada por fenómenos naturales. Su aplicación es importante porque a partir de esta se toman importantes decisiones para el sistema que implica medidas, acciones y uso de recursos en favor de la población que está considerada bajo la condición de vulnerabilidad.

El principal objetivo para calificar de vulnerable una población determinada es tratar de identificar si presenta las características que la hacen susceptible de sufrir daño en su persona o bienes que posea, a consecuencia de algún fenómeno natural, unido a la capacidad de prevención y respuesta que tenga el municipio para atender una emergencia. Es por ello por lo que en el PACMUN se utiliza una metodología dividida en tres partes:

1. Identificación de las características socioeconómicas; parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre (50%).
2. Capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo tareas de atención a la emergencia y rehabilitación (25%).
3. Percepción local de riesgo que se tenga en el municipio, lo que permitirá concebir estrategias y planes de prevención (25%).

Los criterios para determinar los porcentajes de peso para el análisis se tomaron de la metodología del CENAPRED. Las características socioeconómicas son un criterio metodológico que hace referencia a ciertos indicadores como salud, educación, vivienda, ingresos, empleo y población, estos determinan directamente

las "condiciones de vulnerabilidad" de una población.

Se determinó que las principales amenazas hidrometeorológicas que enfrenta el municipio de Banderilla son:

- Lluvias torrenciales
- Frentes fríos (bajas temperaturas)
- Huracanes (ciclones tropicales)
- Estiaje e incendios\*
- Suradas\*
- Inundaciones (contemplada como impacto)
- Nevadas, heladas granizadas\*\* (Contemplada como impacto)
- Sequías

\*Incluidas en el PACMUN, pero no en la base de datos de declaratorias de desastres.

\*\*No incluídas en el PACMUN, pero sí en la base de datos de declaratorias de desastres.

En la tabla 35 se muestran los impactos identificados para cada una de las amenazas en diferentes sectores; la letra X representa los sectores afectados directamente y la letra O a los sectores afectados indirectamente.

Tabla 35. Amenazas e impactos en el municipio de Banderilla, 2021.

|                        | Sector                                         | Comercio | Biodiversidad | Comunicación y transporte | Hídrico | Salud | Ganadería | Social |
|------------------------|------------------------------------------------|----------|---------------|---------------------------|---------|-------|-----------|--------|
| Impactos de la amenaza | <b>Amenaza 1. Lluvias torrenciales</b>         |          |               |                           |         |       |           |        |
|                        | Daños a la infraestructura                     | X        |               | X                         | X       | O     |           | X      |
|                        | Daños a comercios                              | X        |               |                           |         |       |           | O      |
|                        | Deslaves                                       | O        |               | X                         | O       |       |           | X      |
|                        | Enfermedades                                   |          |               |                           |         | X     |           | X      |
|                        | Inundaciones                                   | X        | X             | X                         | O       | O     | X         | X      |
|                        | Pérdidas económicas                            | X        |               | X                         |         |       | X         | X      |
|                        | Afectaciones en redes eléctricas y telefónicas | O        |               | X                         |         |       |           | O      |
|                        | <b>Amenaza 2. Frentes fríos</b>                |          |               |                           |         |       |           |        |
|                        | Vientos intensos                               |          | X             | X                         |         |       |           | O      |
|                        | Niebla                                         | O        |               | X                         |         |       |           | X      |
|                        | Cambios bruscos de temperatura                 |          | O             |                           |         | X     | X         | X      |
|                        | Enfermedades                                   |          |               |                           |         | X     |           | X      |
|                        | Heladas, Granizadas y Heladas                  | X        | X             | O                         |         | X     |           | O      |
|                        | <b>Amenaza 3. Huracanes</b>                    |          |               |                           |         |       |           |        |
|                        | Inundaciones                                   | X        | X             | X                         | O       | O     | X         | X      |



|                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <b>Daños a la infraestructura</b>                     | X |   | X | X | O |   | X |
| <b>Desabasto de agua y alimentos</b>                  | O |   | O | O | X | X | X |
| <b>Vientos intensos</b>                               |   | X | O |   |   |   | X |
| <b>Precipitaciones extremas</b>                       | X | X | X | O | O | X | X |
| <b>Enfermedades</b>                                   |   |   |   |   | X |   | X |
| <b>Afectaciones en redes eléctricas y telefónicas</b> | O |   | X |   |   |   | O |
| <b>Amenaza 4. Sequía</b>                              |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Desabasto de agua y alimentos</b>                  | O |   |   | X | O | O | X |
| <b>Incendios forestales</b>                           |   | X | O |   | O | O | O |
| <b>Enfermedades</b>                                   |   |   |   | O | X |   | X |
| <b>Migración</b>                                      | O | X |   |   |   |   | O |
| <b>Incremento de erosión</b>                          |   | X |   |   |   | X | O |

### XV.3 Funcionalidad

Los resultados encontrados de las afectaciones a cada sector fueron:

- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de inundaciones son: comercial, comunicación y transporte, social.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de precipitaciones extremas son: comercial, biodiversidad, comunicación y transporte.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de incendios forestales\* son: biodiversidad, comunicación y transporte, salud y ganadería.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de desabasto de agua son: salud, ganadería y social.

### XV.4 Capacidad adaptativa de los sectores

En la tabla 36 se recabaron los resultados que se obtuvieron a partir de la capacidad de adaptación de los diferentes sectores, a partir del análisis de percepción social en el municipio de Banderilla para el año 2021.

A partir de la información recabada, se concluyó con que el sector con mayor sensibilidad cuando se presenta el impacto de Inundaciones es el sector salud. Asimismo, el sector de Biodiversidad es el que representa menos sensibilidad.

Tabla 36. Capacidad adaptativa en diversos sectores del municipio de Banderilla, Ver.

| Amenaza              | Impactos                                       | Sector con capacidad de adaptación alta                 | Sector con capacidad de adaptación media      | Sector con capacidad de adaptación baja            |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Lluvias torrenciales | Daños a la infraestructura                     | Comunicaciones y transporte, hídrico, salud y social    | Comercial                                     |                                                    |
|                      | Daños a comercios                              | Comercial, Social                                       |                                               |                                                    |
|                      | Deslaves                                       | Comercial, Comunicaciones y Transporte, Hídrico, Social |                                               | Comunicaciones y transporte                        |
|                      | Enfermedades                                   |                                                         | Salud, Social                                 |                                                    |
|                      | Inundaciones                                   | Comercial, Hídrico                                      | Comunicaciones y Transporte, Salud, Ganadería | Biodiversidad                                      |
|                      | Pérdidas económicas                            | Comercial, Comunicaciones y Transporte                  | Ganadería                                     | Social                                             |
|                      | Afectaciones en redes eléctricas y telefónicas | Comercial, Social                                       |                                               | Comunicaciones y transporte                        |
| Frentes fríos        | Vientos intensos                               |                                                         |                                               | Biodiversidad, comunicaciones y transporte, social |
|                      | Niebla                                         | Comercial, Comunicaciones y Transporte, Social          |                                               |                                                    |
|                      | Cambios bruscos de temperatura                 |                                                         | Salud                                         | Biodiversidad, Ganadería, Social                   |
|                      | Enfermedades                                   |                                                         | Salud, Social                                 |                                                    |
| Huracanes            | Inundaciones                                   | Comercial, hídrico                                      | Comunicaciones y transporte, salud, ganadería | Biodiversidad                                      |
|                      | Daños a la infraestructura                     | Comunicaciones y Transporte, Hídrico, Salud y Social    | Comercial                                     |                                                    |

|        |                                                |                                                                |                                                              |                                                    |
|--------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|        | Desabasto de agua y alimentos                  | Hídrico, Social                                                | Comercial, Comunicaciones y Transporte, Salud, Ganadería     |                                                    |
|        | Vientos intensos                               |                                                                |                                                              | Biodiversidad, Comunicaciones y Transporte, Social |
|        | Precipitaciones extremas                       | Comercial, Comunicaciones y Transporte, Hídrico, Salud, Social | Biodiversidad, Ganadería                                     |                                                    |
|        | Enfermedades                                   |                                                                | Salud, Social                                                |                                                    |
|        | Afectaciones en redes eléctricas y telefónicas | Comercial, Social                                              |                                                              | Comunicaciones y transporte                        |
| Sequía | Desabasto de agua y alimentos                  | Hídrico, social                                                | Comercial, salud, ganadería                                  |                                                    |
|        | Incendios forestales                           | Social                                                         | Biodiversidad, Comunicaciones y Transporte, Salud, Ganadería |                                                    |
|        | Enfermedades                                   | Hídrico, Social                                                | Salud, Social                                                |                                                    |
|        | Migración                                      | Social                                                         | Comercial                                                    | Biodiversidad                                      |
|        | Incremento de erosión                          | Social                                                         | Biodiversidad, Ganadería                                     |                                                    |

## XV.5 Declaratorias de desastres

Las declaratorias de desastre, de emergencia y de contingencia son documentos mediante los cuales la Secretaría de Gobernación, para las dos primeras, o la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA), en el caso de la tercera, declaran formalmente la zona que será afectada para que se pueda tener acceso a los recursos de los fondos de atención respectivos. Las declaratorias son emitidas a solicitud de las entidades federativas, a través de sus gobernadores o jefe de gobierno, o las dependencias federales a solicitud de sus titulares (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2015).

Cuando hablamos de un agente perturbador, hacemos referencia a un término genérico para denominar a los diferentes fenómenos que pueden causar uno o varios desastres. También es utilizado para designar sistemas afectables, para distinguir a los conjuntos sociales y físicos que pueden quedar dañados si están expuestos al agente perturbador (CENAPRED, 2013).

Cada declaratoria responde a aspectos diferentes ante un evento perturbador:

- La *declaratoria de desastre* tiene como objetivo proporcionar recursos para la reconstrucción de daños sufridos en las viviendas y la infraestructura pública.
- La *declaratoria de emergencia* está dirigida a la atención de la vida y la salud de la población.
- La *declaratoria de contingencia* es apoyar a productores agropecuarios, pesqueros y acuícolas, de bajos ingresos, para reincorporarlos a sus actividades en el menor tiempo posible ante la ocurrencia de contingencias climatológicas atípicas, no recurrentes e impredecibles. También es llamada declaratoria de desastre natural en el sector agropecuario.

En el municipio de Banderilla, entre los años 2003 y 2021 hubo un total de 30 desastres naturales clasificados como hidrometeorológicos, de los cuales 21 fueron declarados emergencia, como se muestra en la tabla 37. El 43% de las declaratorias de emergencia ocurrieron por lluvias, el 29% debido a ciclones tropicales, 14% correspondiente a bajas temperaturas, 9% de inundaciones y finalmente el 5% a nevadas, heladas y granizadas, gráfico 12

Tabla 37. Declaratorias de emergencia, Banderilla 2003-2021.

| Declaratorias (emergencia) 2003-2021 | Total |
|--------------------------------------|-------|
| Lluvias                              | 9     |
| Ciclón tropical                      | 6     |
| Bajas temperaturas                   | 3     |
| Inundaciones                         | 2     |
| Nevadas, heladas, granizadas         | 1     |

Fuente: CENAPRED, 2022.

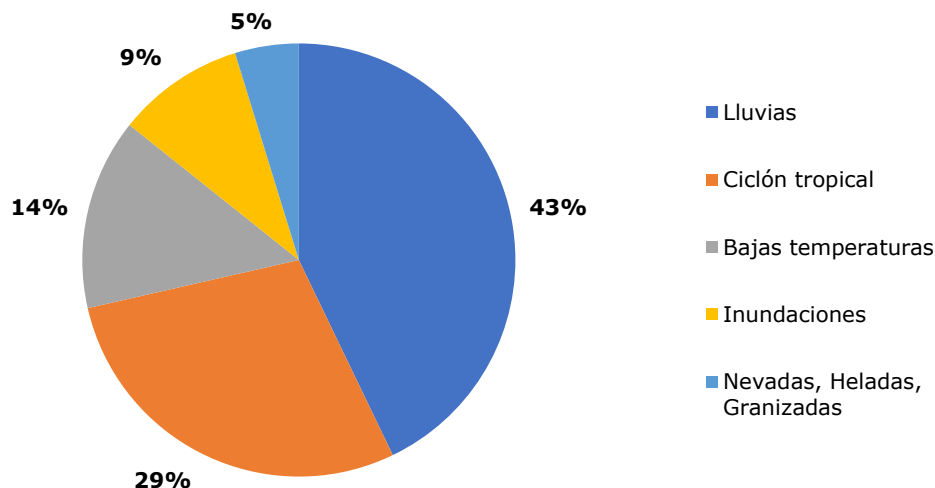


Gráfico 12. Declaratorias (Emergencia), Banderilla 2003-2021.

De las 30 declaratorias en el municipio entre los años 2003 y 2021, ocho de ellas corresponden a desastres hidrometeorológicos, cuatro corresponden a lluvias y las otras cuatro a ciclones tropicales, tabla 38. El 50% de las ocho declaratorias se clasificaron por el tipo de fenómeno lluvias y el otro 50% del tipo ciclones tropicales, como se muestra en el gráfico 13. Finalmente, el municipio sólo obtuvo una declaratoria de contingencia para finales de 2011, la cual fue clasificada por el tipo de fenómeno sequía.

Tabla 38. Desastres, Banderilla 2003-2021.

| Declaratorias (desastres) 2003-2021 | Total |
|-------------------------------------|-------|
| Lluvias                             | 4     |
| Ciclón tropical                     | 4     |
| Fuente: CENAPRED, 2022              |       |

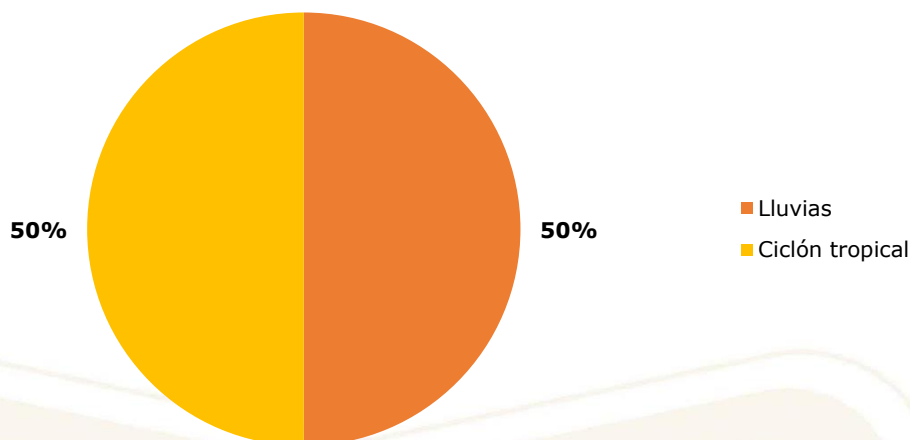


Gráfico 13. Declaratorias (Desastres), Banderilla 2003-2021.

#### XV.5.1 Declaratorias de desastre por tipo de fenómeno

La precipitación pluvial se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza la superficie de la Tierra. La lluvia consiste en gotas de agua líquida. El granizo está constituido por cuerpos esféricos, cónicos o irregulares de hielo. La nieve está compuesta de cristales de hielo. La cellisca son granos sólidos de agua cuando se congela al atravesar una capa de aire fría.

En el municipio de Banderilla entre el 2003 y 2017 hubo un total de 12 declaratorias por tipo de fenómeno (lluvias), tabla 39. Cabe resaltar el 23% representado por lluvias atípicas, el 15% de la tormenta tropical Arlene y el 15% de lluvias severas, los demás porcentajes por tipo de fenómeno los podemos observar en el gráfico 14.

Tabla 39. Lluvias, Banderilla 2003-2017.

| Tipo de fenómenos<br>(2003-2017) | Observaciones                    | Total |
|----------------------------------|----------------------------------|-------|
| Lluvias                          | Lluvias atípicas                 | 3     |
|                                  | Lluvia y granizada severa        | 1     |
|                                  | Lluvias y temperaturas mínimas   | 1     |
|                                  | Sin observaciones                | 1     |
|                                  | Tormenta tropical Arlene         | 2     |
|                                  | Lluvia severa                    | 2     |
|                                  | Ernesto, tormenta tropical       | 1     |
|                                  | Lluvia y nevada severas          | 1     |
|                                  | Lluvia severa el 8 de septiembre | 1     |

Fuente: CENAPRED, 2022

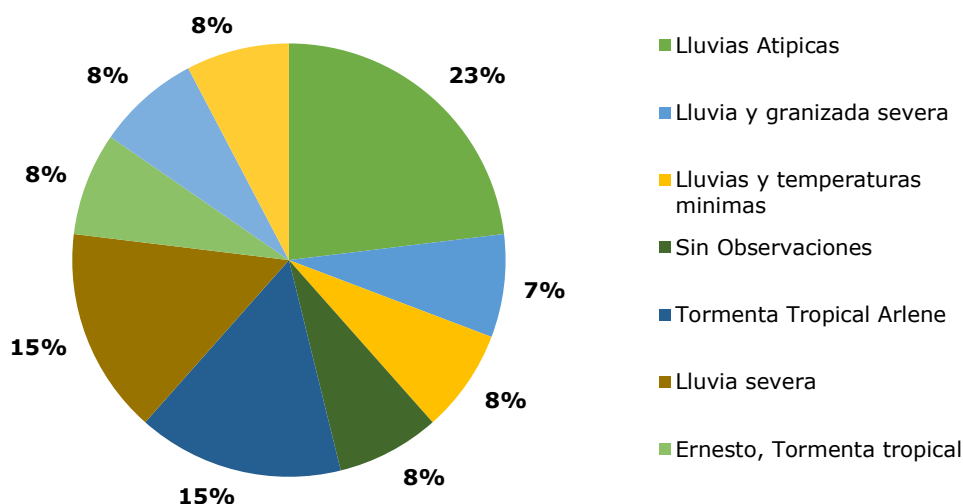


Gráfico 14. Lluvias, Banderilla 2003-2017.

Los ciclones tropicales son una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. En el municipio de Banderilla entre el 2003 y 2017 hubo un total de 10 declaratorias por tipo de fenómeno (ciclones tropicales), tabla 40. Cabe resaltar el 30% representado por el Huracán Dean, el 20 % de la tormenta tropical Barry y el 20% del Huracán Grace (lluvia severa, inundación pluvial y fluvial y movimiento de ladera), los demás porcentajes por tipo de fenómeno los podemos observar en el gráfico 15.

Tabla 40. Ciclones tropicales, Banderilla 2005-2018.

| Tipo de fenómenos (2005-2021) | Observaciones                                                                     | Total |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ciclón tropical               | Tormenta tropical "José"                                                          | 1     |
|                               | Huracán Dean                                                                      | 3     |
|                               | Tormenta tropical Barry                                                           | 2     |
|                               | Tormenta tropical franklin                                                        | 1     |
|                               | Huracán " Katia ", lluvia severa e inundación fluvial                             | 1     |
|                               | Huracán Grace. Lluvia severa, inundación pluvial y fluvial y movimiento de ladera | 2     |

Fuente: CENAPRED, 2022.

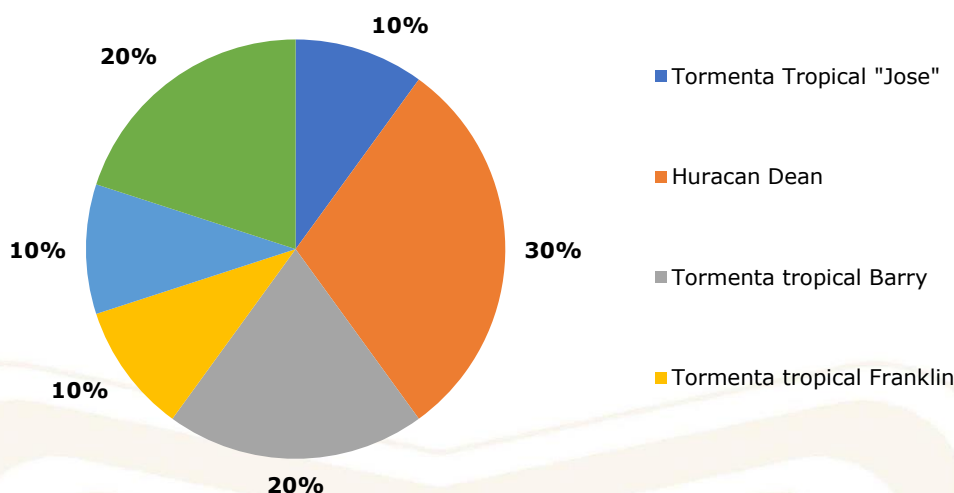
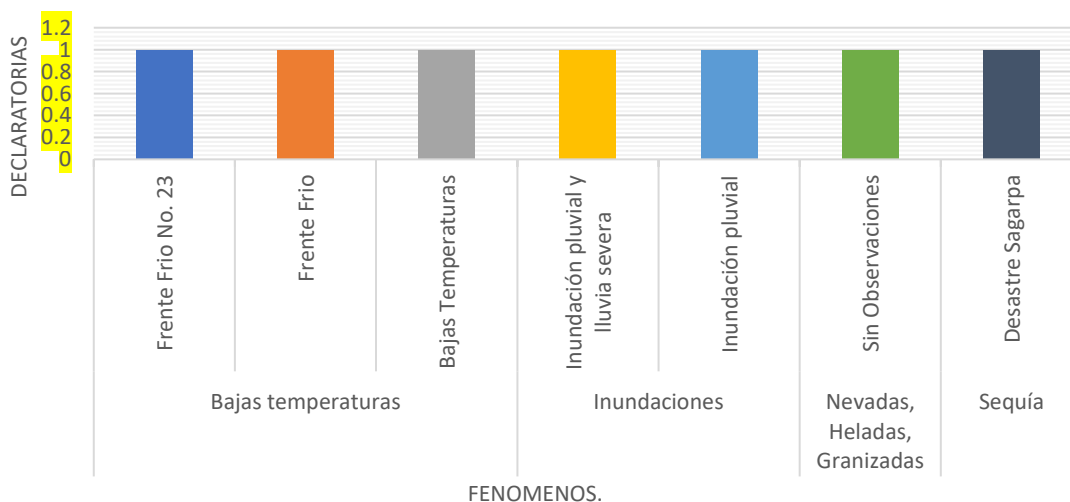


Gráfico 15. Ciclones tropicales, Banderilla 2005-2021.

Existen muchos fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar desastres, como por ejemplo las heladas, sequías e inundaciones. Las heladas ocurren cuando la temperatura del aire húmedo cercano a la superficie de la tierra desciende a 0 °C, en un lapso de 12 horas. Por otra parte, la sequía es el periodo prolongado de tiempo seco (poca lluvia) en una zona correspondiente y finalmente las inundaciones ocurren cuando el agua cubre una zona del terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños.

En el gráfico 16 podemos observar los tipos de fenómenos que se presentaron en el municipio de Banderilla entre los años 2004 y 2018. Existiendo una declaratoria para cada uno de los siguientes tipos de fenómenos: sequía; bajas temperaturas; inundaciones, nevadas, heladas y granizadas.

Gráfico 16. Tipos de fenómenos, Banderilla 2004-2018.



## XV.5.2 Declaratorias de desastre por años

De acuerdo con la base de datos de Declaratoria de desastre para el municipio de Banderilla, se tuvieron 30 fenómenos que afectaron a la población entre los años 2003 y 2021. Como se muestra en la tabla 41, se destacan los años 2011 y 2012 donde se tuvieron cuatro declaratorias cada uno, en donde el fenómeno más recurrente son las lluvias.

Tabla 41. Total, de fenómenos por año en el municipio de Banderilla.

| Año  | Total, de fenómenos por año |
|------|-----------------------------|
| 2003 | 2                           |
| 2004 | 1                           |
| 2005 | 2                           |
| 2006 | 2                           |
| 2007 | 3                           |
| 2008 | 2                           |
| 2011 | 4                           |
| 2012 | 4                           |
| 2013 | 2                           |
| 2015 | 2                           |
| 2017 | 3                           |
| 2018 | 1                           |
| 2021 | 2                           |

Fuente: CENAPRED, 2022.

En el gráfico 17, se identifican los tipos de fenómenos que ocurrieron cada año registrado en la base de datos antes mencionada. Aunque los fenómenos hidrometeorológicos involucren sequías, huracanes, nevadas, granizadas, heladas, inundación, tornados, tormentas tropicales, ciclones y lluvias, los últimos tres son los más comunes en el municipio. Las lluvias atípicas involucren cerca del 43.33% de las declaratorias registradas en este municipio.

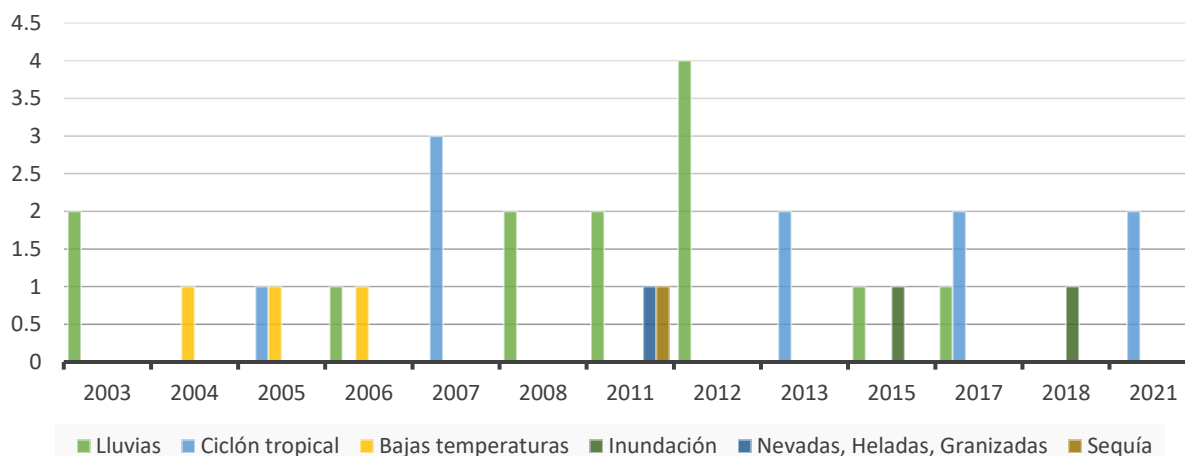


Gráfico 17. Tipos de fenómenos por año



Así mismo, se muestra en el gráfico 18 los tipos de declaratorias por año; se resalta el año 2011 ya que es el único año donde se ha designado una declaratoria de contingencia en el municipio de Banderilla.

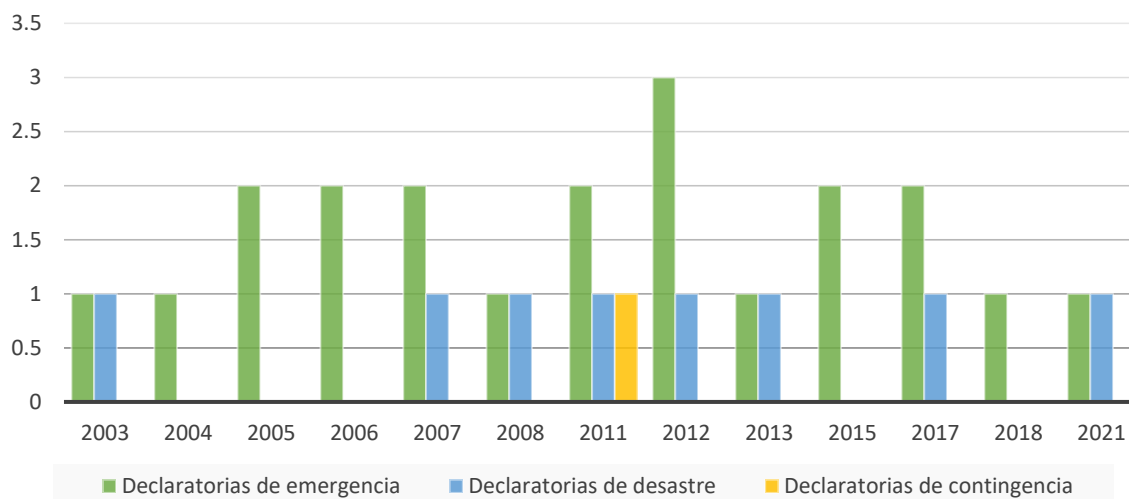


Gráfico 18. Tipos de declaratorias por año.

## XV.6 Resumen y necesidades

En el Municipio de Banderilla se observan, en base al análisis realizado, afectaciones a causa de los impactos hidrometeorológicos que se generan debido al cambio climático, el primer factor más recurrente son las inundaciones y la sequía, este último de manera más consuetudinaria. Muchos se derivan por la influencia antropogénica en combinación con la variabilidad climática.

## XV.7 Indicadores y componentes de vulnerabilidad

El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) es una herramienta que analiza problemáticas específicas relacionadas con el clima, muestra la vulnerabilidad considerando las condiciones climáticas actuales y los escenarios futuros. Esta herramienta emite recomendaciones específicas y de esta manera poder fortalecer la política pública de adaptación al cambio climático (INECC, s.f.).

Como se explicó anteriormente, la vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa:

$$V = E + S - CA$$

La exposición (E) es el carácter, magnitud y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema en condiciones actuales y con cambio climático. La sensibilidad (S) es el grado en que un sistema es afectado por el cambio y la



variabilidad climática debido a las circunstancias que lo definen. La capacidad adaptativa (CA) se concentra en describir las capacidades institucionales con que se cuenta para disminuir los potenciales impactos de las amenazas relacionadas con el clima (INECC, s.f.).

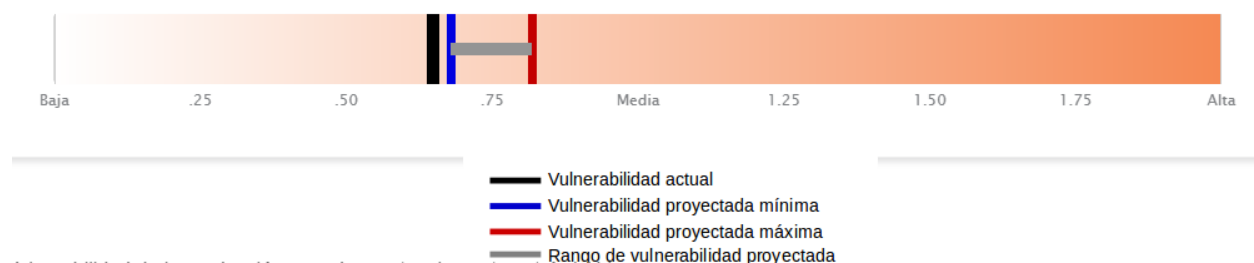
A continuación, se describirá la vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de Banderilla en las actividades económicas, el sistema natural y la población considerando los siguientes apartados. En el ANVCC se muestra la vulnerabilidad relativa actual y proyectada de la problemática planteada, la vulnerabilidad futura se obtuvo utilizando escenarios de cambio climático y se describe utilizando un rango de valores, lo que permite tener un valor de máxima y mínima vulnerabilidad proyectada; la máxima vulnerabilidad posible es 2.

### XV.7.1 Producción ganadera extensiva ante estrés hídrico

La escasez de la precipitación y su irregularidad anual e interanual en México ha impactado en la ganadería bovina, principalmente en la que se explota bajo condiciones de agostadero en regiones áridas y semiáridas; los efectos son visibles en el incremento en la mortalidad del ganado, venta de ganado, disminución de los parámetros en los sistemas de producción, aumento del sobrepastoreo y disminución de la capacidad de carga animal en los agostaderos, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de la población debido a la baja producción del sector pecuario (INECC, s.f.).

Con los índices de aridez y de estacionalidad de la lluvia, se caracterizó la sequedad del territorio y la distribución anual e interanual de la precipitación, respectivamente, tanto en el clima base como en las proyecciones de los escenarios de cambio climático. De igual manera se describió la capacidad institucional que tiene el municipio para prevenir y reaccionar ante la disminución de la precipitación, que genera estrés hídrico y que afecta a la producción de la ganadería extensiva (INECC, s.f.).

Se tomó en cuenta la resistencia de la vegetación, el acceso de agua y forraje, la infraestructura para el manejo de pastoreo y ganado, la relevancia ganadera y las condiciones de producción (INECC, s.f.). En la figura 53 se muestra la vulnerabilidad actual y la proyectada en el municipio de Banderilla referente a la producción ganadera extensiva ante estrés hídrico.



### XV.7.2 Producción forrajera ante estrés hídrico

Las actividades pecuarias bajo condiciones extensivas se caracterizan por emplear el forraje presente en los agostaderos para alimentar el ganado. La producción forrajera varía de una región a otra y es estacional, su distribución depende del clima, el suelo, la especie del forraje y su manejo. El rendimiento y calidad del forraje dependen de la precipitación, la cual influye de acuerdo con la cantidad total y su distribución durante el año. Lo anterior determina la estacionalidad de la producción y propicia la abundancia de forraje durante la época de lluvia, y su escasez en la época seca, cuando hay estrés hídrico. La carencia de alimento puede provocar la pérdida de ganado además de la disminución en la producción ganadera (INECC, s.f.).

Como la producción forrajera está influenciada por la producción ganadera, se caracterizó la sequedad del territorio y la distribución anual e interanual de la precipitación al igual que en el apartado anterior tomando en cuenta la resistencia de la vegetación, el suelo y la presión sobre los recursos naturales (INECC, s.f.).

En la figura 54 se muestra la vulnerabilidad actual y la proyectada en el municipio de Banderilla en materia de la producción forrajera ante estrés hídrico.

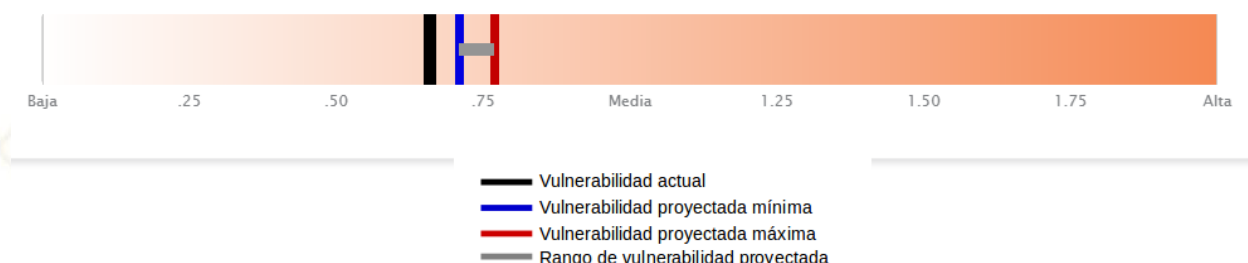


Figura 54. Vulnerabilidad de producción forrajera ante estrés hídrico.

### XV.7.3 Producción ganadera extensiva a inundaciones

México es un país ganadero, esta actividad representa el principal uso de suelo con el 58% de las hectáreas disponibles en el territorio. Las inundaciones se consideran como el segundo evento adverso más importante para la ganadería. Tan sólo en 2008 las lluvias atípicas e inundaciones en Tabasco causaron la muerte de 21,831 cabezas, de las cuales el 21.8% correspondió a ganado bovino y el 1.9 % a ovinos. La exposición está basada en la frecuencia potencial cuando rebasa el umbral de precipitación y el índice de estacionalidad de la lluvia, la cual describe su distribución a lo largo del año, tanto en el clima base como en las proyecciones de los escenarios de cambio climático (INECC, s.f.).

Para la obtención del valor de vulnerabilidad se describió la capacidad institucional que tiene el municipio para prevenir y reaccionar ante inundaciones que puedan tener un impacto en la ganadería extensiva. Se analizó la respuesta

hidrológica de la cuenca, la resiliencia de los ecosistemas, las unidades de producción pecuaria (UPP) susceptibles a inundaciones, la relevancia ganadera y las condiciones de producción; esto para entender el comportamiento de las cuencas donde se encuentra la producción ganadera (INECC, s.f.). En la figura 55 se muestra la vulnerabilidad actual y la proyectada referente a la producción ganadera extensiva ante inundaciones en el municipio de Banderilla.

#### XV.7.4 Especies

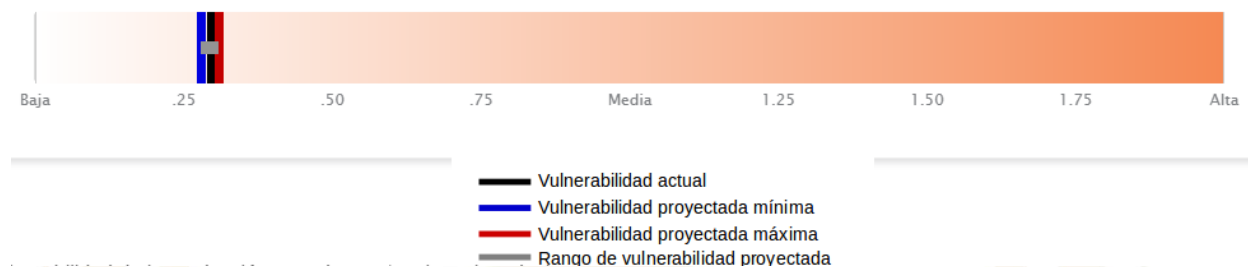


Figura 55. Vulnerabilidad de producción ganadera extensiva a inundaciones.

En el apartado de las características biológicas se mencionó la flora y fauna del municipio, se divide de acuerdo con la herpetofauna, avifauna y mastofauna del municipio de Banderilla. En ese apartado de la agenda se indica el nombre común y científico de cada una de las especies presentes, así como su vulnerabilidad de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés).

La NOM-059-SEMARNAT-2010 indica las categorías de riesgo y las especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio de la flora y fauna silvestre, así como un listado de especies en riesgo. La IUCN cuenta con Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, las cuales constituyen un sistema de fácil comprensión para clasificar especies de alto riesgo de extinción global, desde las de baja preocupación y amenazadas, hasta las extintas (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2012).

#### XV.7.5 Asentamientos humanos a deslaves

En México los deslaves han causado gran cantidad de daños materiales y han cobrado cientos de vidas humanas, especialmente en los estados de Baja California, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz. De acuerdo con las estimaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el peligro por deslaves podría afectar a 283 municipios en donde habitan 4 millones de personas (INECC, s.f.).

La causa principal de los deslaves son las precipitaciones intensas y prolongadas, por lo que se calculó un índice para la frecuencia potencial de deslaves y el índice de estacionalidad de la lluvia, el cual describe su distribución a lo largo del año, tanto en el clima base como en las proyecciones de los escenarios de cambio climático. Así mismo, se ubicaron los asentamientos humanos y su distribución en



zonas susceptibles a inestabilidad de laderas en los municipios (INECC, s.f.). En la figura 56 se muestra la vulnerabilidad actual y la proyectada de los asentamientos humanos a deslaves en el municipio.

### XV.7.6 Asentamientos humanos a inundaciones

En México 24 millones de personas son susceptibles a inundaciones. De acuerdo con cifras de CENAPRED, del total de la estimación de pérdidas y daños

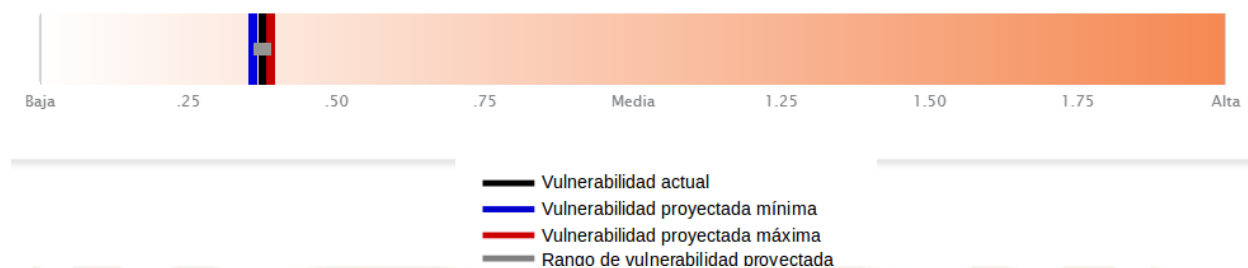


Figura 56. Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves.

reportada por eventos extremos, el 62% (10,678 millones de pesos) correspondió a lluvias e inundaciones. Tan sólo la inundación ocurrida en Tabasco, en 2007, ocasionó en conjunto daños y pérdidas que ascendieron a 3,100 millones de dólares (INECC, s.f.).

La exposición está basada en la frecuencia potencial de inundación cuando rebasa el umbral de precipitación y el índice de estacionalidad de la lluvia, la cual describe su distribución a lo largo del año, tanto en el clima base como en las proyecciones de los escenarios de cambio climático (INECC, s.f.). Para el municipio no hay datos para poder calcular el valor de vulnerabilidad se los asentamientos humanos ante inundaciones

### XV.7.7 Incremento en distribución del dengue

México es un país que presenta condiciones climáticas favorables para la proliferación del dengue, cerca del 60% del territorio nacional es apto para enfermedades transmitidas por vector, convirtiéndose en un problema de salud pública. Durante la última década el dengue se ha incrementado en las regiones Pacífico y Golfo de México, afectando a las regiones con población principalmente rural e indígena, con un incremento de incidencia en la población juvenil y pediátrica, aunado a una mayor duración de brotes durante el año (INECC, s.f.).

Se consideraron las condiciones climáticas óptimas para el endemismo y el brote potencial del dengue, tanto para el clima base como en las proyecciones de los escenarios de cambio climático (INECC, s.f.). En el ANVCC para el municipio de Banderilla no se tiene un valor de vulnerabilidad referente al incremento en distribución del dengue, así como los datos necesarios para su cálculo.

## XV.8 Indicadores de peligro y vulnerabilidad



El sistema de Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad presenta de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED a nivel municipal. Estos valores, son el resultado de la simplificación del análisis sobre diferentes amenazas, así como la caracterización de algunos fenómenos sociales, que contribuyen a evaluar el proceso de construcción social del riesgo (CENAPRED, 2022).

Los colores indican la categoría del indicador, siendo el color rojo el valor más alto y el verde el valor más bajo. En la figura 57 se muestran los indicadores de peligro para el municipio de Banderilla, como se puede apreciar, las ondas cálidas son las que implican una categoría de peligro muy alta, mientras que las inundaciones y la susceptibilidad a laderas implican un peligro alto. En la figura 58 se puede apreciar que el grado de resiliencia del municipio es alto, así como el índice ante la alta vulnerabilidad del municipio ante el cambio climático es muy bajo.

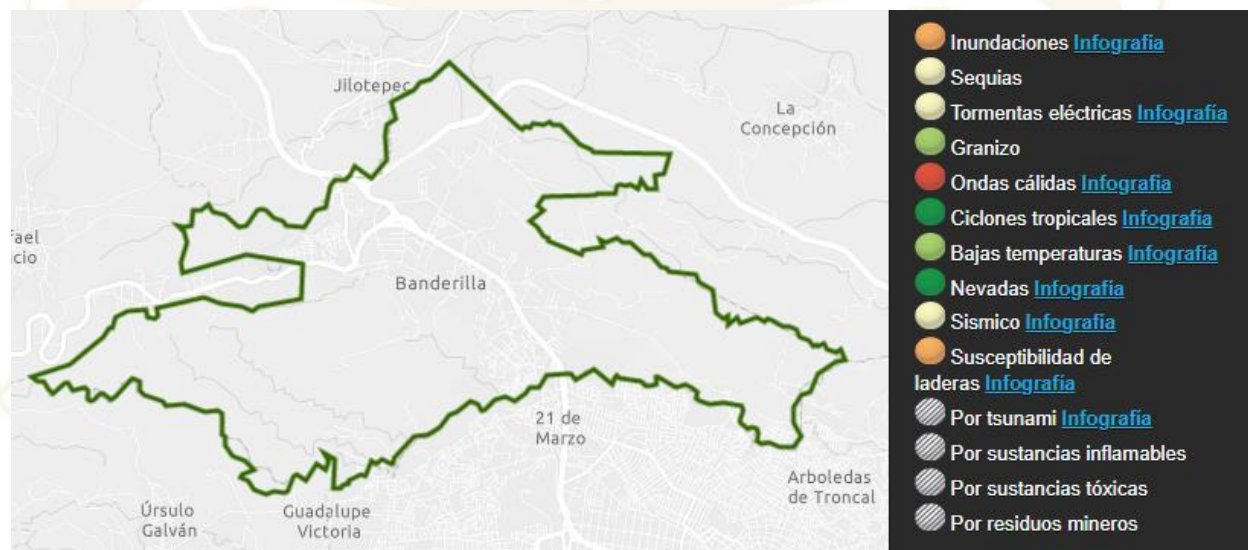


Figura 57. Indicadores de peligro para el municipio de Banderilla.



Figura 58. Indicadores de vulnerabilidad para el municipio de Banderilla Fuente: CENAPRED, 2022.

## XVI. Inventario de GEI y escenarios de emisiones futuras

### XVI.1 Metodologías para la estimación de emisiones

El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera dan origen al problema del calentamiento global y con ello al cambio climático. La cuantificación de dichas emisiones permite a los gobiernos, las empresas y la ciudadanía identificar las principales fuentes de emisión y posteriormente definir las acciones que llevarán a su reducción o captura.

La preparación de un Inventario de GEI a nivel municipal, fortalece los esfuerzos nacionales para cumplir con los compromisos adquiridos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en cuanto a la estimación y reporte de las emisiones y captura en sumideros de los gases de efecto invernadero no contemplados en el Protocolo de Montreal.

El presente inventario de emisiones de GEI para el municipio de Banderilla, Veracruz, se estimó en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en su versión revisada de 1996 (en adelante "Directrices IPCC, 1996") y la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de invernadero del año 2000 (en adelante "Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2000").

El inventario de emisiones de GEI aquí mostrado informa sobre las emisiones de los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices:

Las estimaciones de este inventario se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación y en algunos casos hubo que estimar los datos de actividad con la finalidad de contar con un inventario en esas categorías.

Estas emisiones incluyen los tres principales gases de GEI ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) no se calcularon los HFCs, PFCs y  $\text{SF}_6$  por no existir actividades en donde dichos gases se generen.

Tabla 42. Identificación de Categorías calculadas en el municipio de Banderilla, Ver.

| Categorías por parte del IPCC                           | Categorías calculadas                                                                                                                                                                                            | Año calculado                                                                        | Gases Reportados                                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.- Energía                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de leña</li><li>• Consumo de combustible</li><li>• Energía Residencial y Comercial</li></ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2021</li><li>• 2019</li><li>• 2016</li></ul> | CO <sub>2</sub>                                         |
| 2.-Procesos industriales                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• NE</li></ul>                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• NE</li></ul>                                 | NE                                                      |
| 3.- Ganadero, agropecuario, uso de suelo y silvicultura | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ganadería<ul style="list-style-type: none"><li>➢ Fermentación Entérica</li><li>➢ Gestión Estiércol</li></ul></li><li>• Agricultura</li><li>• Absorción Arborea</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2020</li><li>• 2019</li><li>• 2018</li></ul> | CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> eq. |
| 4.- Desechos                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Residuos Sólidos Urbanos</li><li>• Aguas Residuales Municipales</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2021</li><li>• 2021</li></ul>                | CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> eq.                   |

Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores es la siguiente:

Tabla 43. Tabla generación de CO<sub>2</sub> anual del Municipio de Banderilla, elaboración propia.

| DIRECTRIZ             | TON CO1 | %    |
|-----------------------|---------|------|
| ABSORCIÓN ARBÓREA     | -76,493 | -    |
| USO LEÑA              | 1,732   | 1.8  |
| TRANSPORTE            | 72,715  | 77.4 |
| ELÉCTRICA RESIDENCIAL | 6,952   | 7.4  |
| ELÉCTRICA COMERCIAL   | 4,042   | 4.3  |
| E GAS LP              | 5,142   | 5.5  |
| E GAS NATURAL         | 1,112   | 1.2  |
| GANADERÍA             | 9,725   | 10.4 |
| FERMENTACIÓN ENTÉRICA |         |      |
| GANADERÍA             | 22,428  | 23.9 |
| GESTIÓN ESTIÉRCOL     |         |      |
| AGRICULTURA           | 5,860   | 6.2  |
| RESIDUOS              | 5,844   | 6.2  |
| PTAR                  | 9,038   | 9.6  |
| TOTAL                 | 68,097  | 100  |

## INVENTARIO GEI BANDERILLA (TONELADAS DE CO<sub>2</sub>)

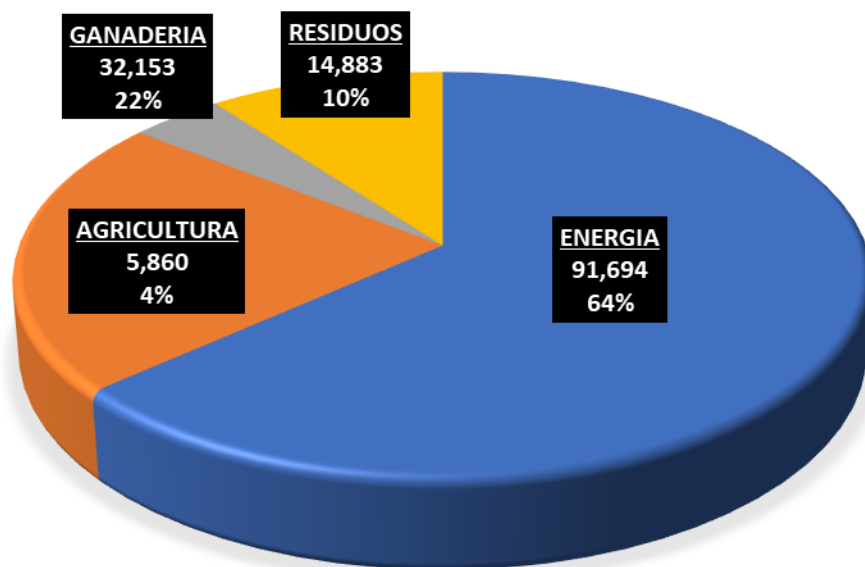
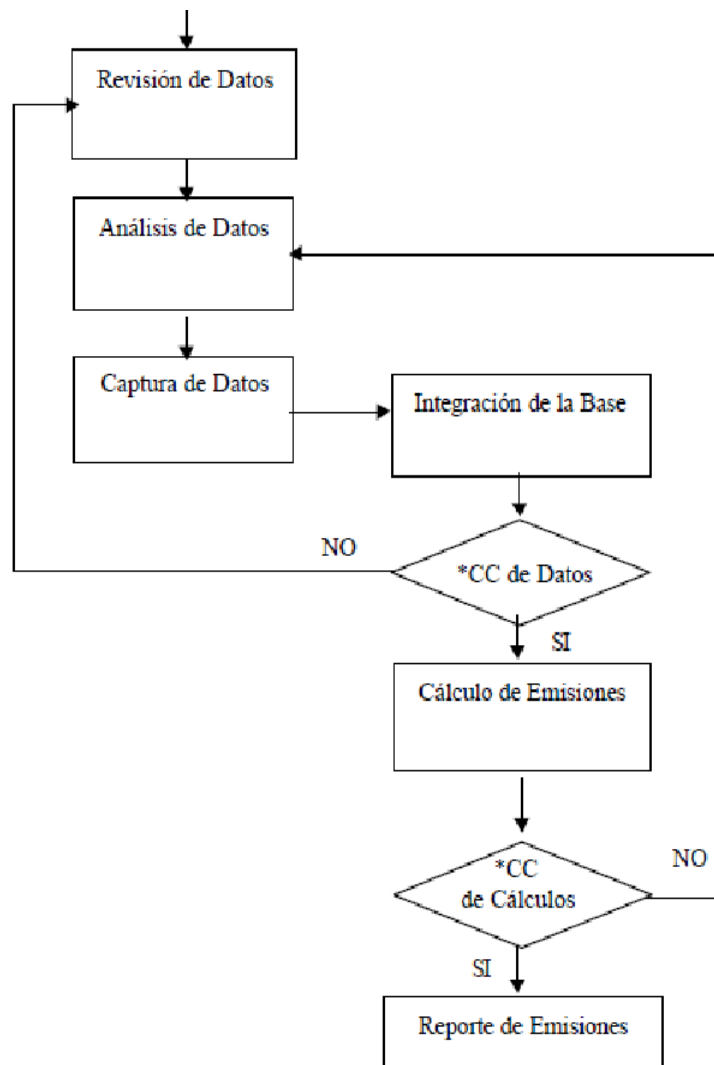


Gráfico 19. Representación Gráfica Sectorial Emisiones GEI del Municipio de Banderilla Fuente:  
Elaboración propia con datos del siguiente inventario, 2022.

Las técnicas de estimación utilizadas para estimar las emisiones de este inventario fueron:

- **Muestreo en la Fuente:** Son mediciones directas de la concentración de contaminantes en un volumen conocido de gas y de la tasa de flujo del gas en la chimenea.
- **Modelos de Emisión (mecánicos):** Son ecuaciones desarrolladas cuando las emisiones no se relacionan directamente con un solo parámetro. Se pueden usar computadoras en el caso de que se tenga un gran número de cálculos complejos.
- **Encuestas:** Son cuestionarios diseñados para recopilar datos de actividad. En algunos casos se utilizó la encuesta para recopilar datos de fuentes de área con el fin de ponderar algunos factores de emisión.
- **Factores de Emisión:** Son relaciones entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y un dato de actividad. Los datos de actividad incluyen: niveles de producción, consumo de materia prima, consumo de combustibles, población, kilómetros recorridos, etc.

- **Balance de Materiales:** Parte del principio de que el material que entra debe ser igual al que se utiliza en el proceso, más el que se emite. El método de balance de materiales es adecuado para estimar emisiones asociadas con la evaporación de solventes.



\*CC: Es el control de calidad de la información.

Figura 59. Proceso de elaboración del inventario de emisiones.

### XVI.1.1 Fuentes Fijas o Puntuales

Son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Existen tres tipos de fuentes fijas generadoras de emisiones:

**Fuentes puntuales.** Derivadas de la generación de energía eléctrica y de actividades industriales como son: la química, textil, alimentaria, maderera, metalúrgica, metálica, manufacturera y procesadora de productos vegetales y animales, entre otras. Las emisiones derivadas de la combustión utilizada para la generación de energía o vapor dependen de la calidad de los combustibles y de la eficiencia de los quemadores, mantenimiento del equipo y de la presencia de equipo de control al final del proceso (filtros, precipitadores y lavadores, entre otros). Los principales contaminantes asociados a la combustión son partículas ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  e hidrocarburos).

**Fuentes de área.** Incluyen la generación de aquellas emisiones inherentes a actividades y procesos, tales como el consumo de solventes, limpieza de superficies y equipos, recubrimiento de superficies arquitectónicas, industriales, lavado en seco, artes gráficas, panaderías, distribución y almacenamiento de gas LP, principalmente. Esta fuente también incluye las emisiones de actividades como son: el tratamiento de aguas residuales, plantas de composteo, rellenos sanitarios, entre otros. En este tipo de emisión se encuentra un gran número de contaminantes, de muy variado nivel de impacto en la salud.

**Fuentes naturales.** Se refiere a la generación de emisiones producidas por volcanes, océanos, plantas, suspensión de suelos, emisiones por digestión anaerobia y aerobia de sistemas naturales. En particular a todo aquello emitido por la vegetación y la actividad microbiana en suelos y océanos, que se les denomina emisiones biogénicas, cuyo papel es importante en la química de la troposfera al participar directamente en la formación de ozono. Las emisiones biogénicas incluyen óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metanogénicos, metano, dióxido y monóxido de carbono y compuestos nitrogenados y azufrados (Velasco 2001).

### XVI.1.2 Fuentes Móviles

Ejemplos de fuentes móviles son los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que por su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Si bien la definición de fuente móvil incluye prácticamente a todos los vehículos automotores, la NOM para fuentes fijas se refiere básicamente a las emisiones de automóviles y camiones. Los motores de los vehículos son los responsables de las emisiones de  $\text{CO}$ , de compuestos orgánicos volátiles,  $\text{SO}_2$ , y  $\text{NO}_x$ , producidos durante la combustión.

### XVI.1.3 Método de Cálculo

Se realizó el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero para las cuatro categorías consideradas por IPCC 2006:



- 1) **Energía** (generación, industria, transporte, residencial comercial y agricultura).
- 2) **Proceso industriales y uso de productos** (IPPU) (producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos y bebidas, y finalmente, en la producción y consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre).
- 3) **Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra** (AFOLU).
- 4) **Desechos** (disposición de los residuos sólidos municipales y el manejo, tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales, e incineración de residuos).

Los gases de efecto invernadero que se estimaron son los incluidos en el ANEXO A del Protocolo de Kioto:

- 1) Bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- 2) Metano ( $\text{CH}_4$ )
- 3) Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- 4) Óxidos de Nitrógeno ( $\text{NO}_x$ )
- 5) Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes al Metano (COVDM)
- 6) Halocarbonos (HFC, PFC) y Hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ )

#### **XVI.1.4 Estandarización y Validación de Información**

Se obtuvo la información necesaria para el desarrollo del proyecto, a través de solicitudes de información a las dependencias e instituciones correspondientes, además de la obtención de información oficial disponible en internet útil para el proyecto. La información recopilada se estandarizó a formato Excel, para conformar una base de datos por categoría, posteriormente se verificó la transcripción de información y se procedió a realizar la validación de unidades, así como contrastándolos con la fuente original. En el caso del consumo de energía se tuvieron múltiples fuentes de información para una misma subcategoría, por lo que se consideró la más desagregada y completa para cada tipo de combustible.

#### **XVI.2 Energía**

La categoría Energía, que es la más importante en la mayoría de los inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI), se subdivide en consumo de combustibles fósiles y en emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles y transporte y almacenamiento de  $\text{CO}_2$ .

Para los cálculos del inventario de emisiones de GEI del sector energía del municipio de Banderilla se obtuvo el consumo de energía. De acuerdo con la metodología del IPCC 2006, la estimación de los inventarios puede ser en tres niveles de acuerdo con el detalle de la información con que se cuenta, se consideraron las siguientes subcategorías que incluyen la generación y uso de energía:

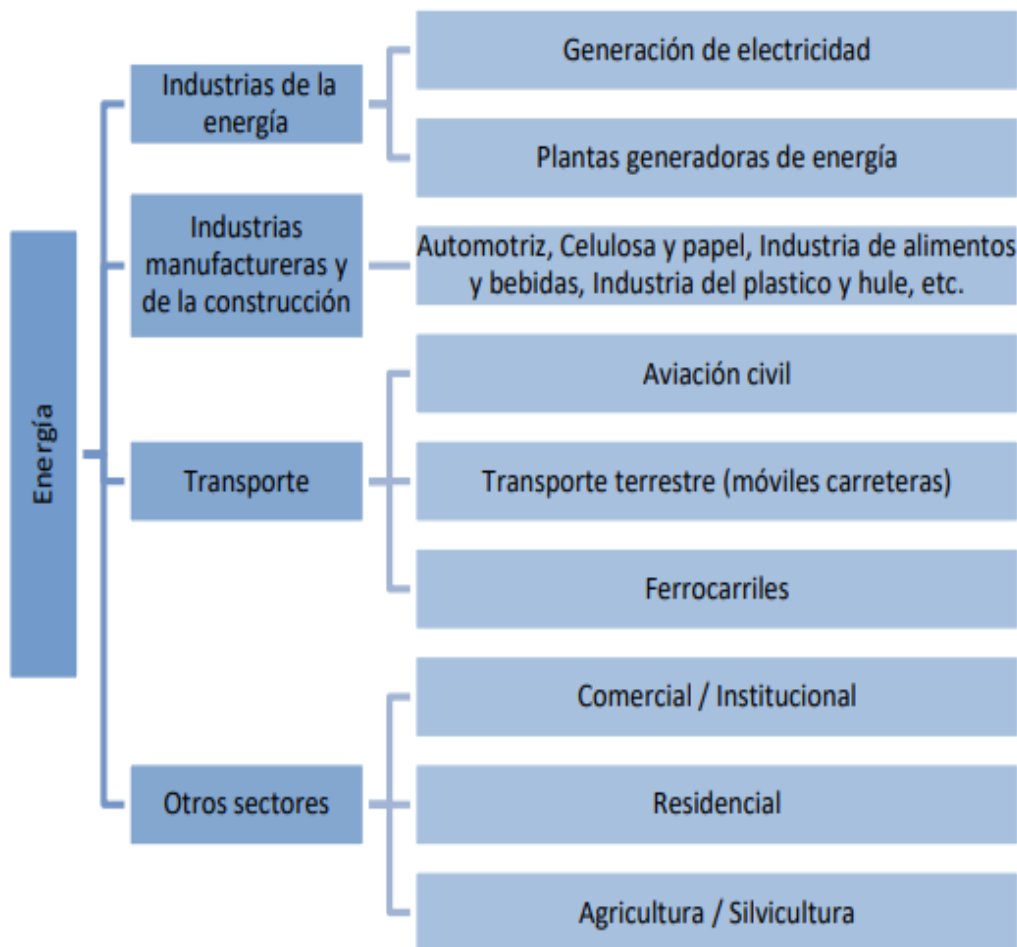


Figura 60. Subcategorías del sector energía.

### XVI.2.1 Datos de Actividad

La información sobre el consumo de combustible en este sector para el municipio de Banderilla en el 2016 a través del portal de Data Portal For Cities, donde menciona que las emisiones de GEI son de 67.203 ton CO<sub>2</sub>e, en tipo de comunidad urbano, las emisiones por sector fueron de 0.8 % de RSU, 20% de energía estacionaria y 79% de transporte.

De acuerdo a la energía por tipo es de 52% de Combustible gaseoso y 48% de electricidad y solo el 0.6 % líquido

#### XVI.2.1.1 Uso de leña

En Banderilla viven aproximadamente 25,987 personas en un total de 7,607 viviendas dando un total de familias de **4 integrantes**, con un consumo promedio por **persona de 3 kg al día** (INEGI, 2010). Como podemos observar en la tabla 44 en las características socioeconómicas.



Veracruz encabeza la lista de estados con mayor consumo de leña con **2,735,375 toneladas métricas** seca (tms) año.

En el siguiente cuadro se muestra el número de viviendas de Banderilla para hacer el cálculo de las toneladas de leña consumidas anualmente y proceder multiplicarlo por el factor de emisión; a continuación, se mencionan los factores de emisión de la quema de leña según varias fuentes:

Tabla 44. Indicadores de carencia.

| Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda              |                   |     |                     |       |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|---------------------|-------|
| Indicador de carencia                                            | Población (miles) | %   | Número de viviendas | %     |
| Servicios básicos en la vivienda                                 | 1.7               | 6.8 | -                   | -     |
| En viviendas sin acceso al agua                                  | 2.4               | 9.2 | 699                 | 9.10% |
| En viviendas sin drenaje                                         | 0.5               | 1.8 | 136                 | 1.80% |
| En viviendas sin electricidad                                    | 0.1               | 0.3 | 29                  | 0.40% |
| En viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar | 0.8               | 3.2 | 225                 | 2.90% |

Fuente: Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. 2022

Tabla 45. Factor de emisiones para uso de leña.

| Factor de emisión (g kg <sup>-1</sup> ) |       |                  |        |                 |        |        |      |                  |                   |                                  |
|-----------------------------------------|-------|------------------|--------|-----------------|--------|--------|------|------------------|-------------------|----------------------------------|
| CO <sub>2</sub>                         | CH    | N <sub>2</sub> O | CO     | NO <sub>x</sub> | TNM OC | TNM HC | PST  | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | Referencias                      |
| 1,620.0                                 | 9.00  | -                | 99.00  | -               | 12.00  | -      | -    | -                | -                 | Smith (1994)                     |
| 1,700.0                                 | 4.80  | -                | 115.40 | 1.40            | 26.50  | -      | -    | 15.30            | 1.84              | EPA (1995)                       |
| 1,446.6                                 | 4.35  | 0.058            | 72.50  | 1.45            | 8.70   | -      | -    | -                | -                 | IPCC (1997)                      |
| 1,520.0                                 | 5.06  | -                | 69.20  | 1.19            | -      | 4.34   | 3.82 | -                | -                 | Zhang <i>et al.</i> , (2000)     |
| 1,550.0                                 | 6.10  | 0.06             | 78.00  | 1.10            | -      | -      | -    | -                | 7.20              | Andreae y Marlet (2001)          |
| 1,609.0                                 | 3.95  | 0.049            | 38.20  | -               | -      | -      | -    | -                | -                 | Battacharya y Abdul Salam (2002) |
| 1,525.0                                 | 10.40 | -                | 96.00  | 2.04            | 26.78  | -      | -    | -                | -                 | Bertschi <i>et al.</i> , (2003)  |
| 1,677.0                                 | 3.82  | -                | 57.46  | 1.67            | -      | -      | -    | -                | 9.93              | Yokelson <i>et al.</i> , (2008)  |
| 1,724.0                                 | 3.35  | -                | 58.40  | -               | 4.46   | -      | -    | -                | 6.73              | Christian <i>et al.</i> , (2010) |
| 1,548.0                                 | 4.86  | -                | 77.00  | 1.42            | 19.20  | 2.27   | 4.55 | 18.40            | 6.64              | Akagi <i>et al.</i> , (2011)     |

|                              |                     |                     |                           |                     |                           |      |      |           |                     |                                           |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|------|------|-----------|---------------------|-------------------------------------------|
| 1,36<br>4.0                  | 3.20                | -                   | 51.6<br>2                 | 0.87                | -                         | -    | -    | -         | 2.11                | Padilla-Barrera<br><i>et al.</i> , (2019) |
| 1,55<br>0.0                  | 6.80                | 0.07                | 83.0<br>0                 | 1.30                | 58.0<br>0                 | -    | -    | -         | 6.80                | Andreae<br>(2019)                         |
| 1,56<br>9.5<br>(±10<br>4.25) | 5.47<br>(±2.<br>25) | 0.06<br>(±0.<br>01) | 76.6<br>5<br>(±21<br>.84) | 1.38<br>(±0.<br>34) | 22.2<br>3<br>(±17<br>.94) | 3.31 | 4.19 | 16.8<br>5 | 5.89<br>(±2.<br>91) | Promedio                                  |

$$(252 \text{ viviendas}) \cdot \left(4 \frac{\text{personas}}{\text{vivienda}}\right) \cdot \left(3 \frac{\text{kg}}{\text{persona}}\right) \cdot \left(365 \frac{\text{días}}{\text{año}}\right) = 1,103,760 \text{ kg de leña al año}$$

$$(1,103,760 \text{ kg de leña}) \cdot \left(1.5695 \frac{\text{kg CO}_2}{\text{kg de leña}}\right) \cdot \left(\frac{1 \text{ Ton}}{1000 \text{ kg}}\right) = 1,732.35 \text{ Ton CO}_2 \text{ al año}$$

### **XVI.2.1.2 Transporte Terrestre o autotransporte**

Se refiere a todas las emisiones de la quema y la evaporación que emanan del uso de combustibles en vehículos terrestres, que circulan sobre carreteras pavimentadas.

De acuerdo con la metodología IPCC 2006, para el cálculo de emisiones de autotransporte hay que considerar los siguientes rubros:

1. Número y tipo de vehículos que circulan

Se utilizó el método referido en base a un inventario realizado por ProAire en el año 2012, junto con su parque vehicular, el cual se detalla a continuación:

Tabla 46. Inventario GEI de fuentes móviles del Estado de Veracruz, año base 2012.

| Subsector                         | Emisión [ton/año] |              |              |                 |                |                 |               |                 |            |                  |
|-----------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------|------------------|
|                                   | PM<br>10          | PM<br>2.5    | CN           | SO <sub>2</sub> | CO             | NO <sub>x</sub> | COV'<br>s     | NH <sub>3</sub> | CH<br>4    | CO <sub>2</sub>  |
| Fuentes móviles                   | <b>2,227</b>      | <b>1,869</b> | <b>1,263</b> | <b>2,627</b>    | <b>426,163</b> | <b>90,376</b>   | <b>47,142</b> | <b>1,392</b>    | <b>N/E</b> | <b>9,224,931</b> |
| Autos particulares                | 200               | 107          | 65           | 569             | <b>288,223</b> | <b>32,049</b>   | <b>26,963</b> | 684             | N/E        | <b>2,663,775</b> |
| Taxis                             | 27                | 14           | 9            | 80              | <b>16,881</b>  | 2,000           | 1,295         | 120             | N/E        | 423,366          |
| Vagonetas de pasajeros            | 3                 | 2            | 1            | 11              | 3,446          | 1,295           | 310           | 13              | N/E        | 56,639           |
| Medibuses                         | 69                | 61           | 38           | 43              | 927            | 2,249           | 691           | 4               | N/E        | 135,695          |
| Autobuses                         | 165               | 144          | 91           | 259             | 3,699          | <b>7,272</b>    | 815           | 10              | N/E        | 829,365          |
| Camionetas pick up                | 42                | 23           | 23           | 184             | <b>46,618</b>  | 296             | <b>6,817</b>  | 112             | N/E        | 926,024          |
| Vehículos de carga de hasta 3 ton | 33                | 21           | 10           | 109             | <b>22,634</b>  | 2,037           | 2,876         | 142             | N/E        | 527,790          |



|                                    |       |            |            |     |               |               |       |     |     |                  |
|------------------------------------|-------|------------|------------|-----|---------------|---------------|-------|-----|-----|------------------|
| Vehículos de carga de más de 3 ton | 1,078 | <b>970</b> | <b>692</b> | 767 | <b>14,163</b> | <b>18,076</b> | 2,822 | 263 | N/E | <b>1,760,309</b> |
| Tractocamiones                     | 586   | <b>513</b> | <b>327</b> | 585 | <b>18,310</b> | <b>22,962</b> | 2,540 | 38  | N/E | <b>1,827,152</b> |
| Motocicletas                       | 23    | 14         | 7          | 20  | <b>11,262</b> | <b>444</b>    | 2,014 | 8   | N/E | 75,818           |

Fuente: (ProAire 2018).

Tabla 47. Parque vehicular registrado en Veracruz año 2012.

| Año - modelo | Autos particulares | Taxis | Colectivos sedan | Vagones de pasajeros | Medibuses | Autobuses | Camionetas pickup | Camionetas de carga de hasta 3 ton | Camiones de carga de más de 3 ton | Tractocamiones | Motocicletas | Total          |
|--------------|--------------------|-------|------------------|----------------------|-----------|-----------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|----------------|
| 1988 y ant.  | 107,532            | 6     | 11               | 18                   | 237       | 831       | 34,435            | 6,015                              | 18,386                            | 4,965          | 885          | <b>173,321</b> |
| 1989         | 14,347             | 0     | 2                | 3                    | 6         | 41        | 5,906             | 1,401                              | 483                               | 347            | 71           | <b>22,607</b>  |
| 1990         | 15,915             | 1     | 0                | 2                    | 20        | 106       | 6,616             | 1,379                              | 812                               | 373            | 64           | <b>25,288</b>  |
| 1991         | 20,188             | 1     | 7                | 22                   | 44        | 181       | 6,975             | 1,787                              | 1,211                             | 503            | 77           | <b>30,996</b>  |
| 1992         | 22,496             | 1     | 5                | 25                   | 81        | 177       | 6,234             | 1,505                              | 1,296                             | 458            | 124          | <b>32,402</b>  |
| 1993         | 24,114             | 1     | 5                | 7                    | 60        | 203       | 8,047             | 1,987                              | 1,257                             | 472            | 130          | <b>36,283</b>  |
| 1994         | 26,386             | 4     | 1                | 4                    | 103       | 168       | 8,645             | 2,726                              | 1,033                             | 421            | 169          | <b>39,660</b>  |
| 1995         | 22,747             | 4     | 1                | 6                    | 100       | 71        | 7,763             | 2,231                              | 689                               | 268            | 76           | <b>33,956</b>  |
| 1996         | 23,368             | 4     | 0                | 5                    | 49        | 54        | 4,954             | 1,653                              | 305                               | 112            | 87           | <b>30,591</b>  |
| 1997         | 27,570             | 4     | 0                | 7                    | 266       | 113       | 4,373             | 1,562                              | 688                               | 368            | 119          | <b>35,070</b>  |
| 1998         | 32,751             | 15    | 8                | 8                    | 144       | 165       | 1,623             | 1,667                              | 633                               | 459            | 175          | <b>37,648</b>  |
| 1999         | 25,993             | 12    | 2                | 16                   | 135       | 234       | 881               | 1,029                              | 823                               | 520            | 276          | <b>29,921</b>  |
| 2000         | 29,485             | 30    | 16               | 136                  | 219       | 399       | 1,000             | 1,459                              | 951                               | 609            | 452          | <b>34,756</b>  |
| 2001         | 33,057             | 67    | 24               | 167                  | 321       | 535       | 1,028             | 1,494                              | 1,147                             | 646            | 792          | <b>39,278</b>  |
| 2002         | 33,650             | 135   | 30               | 110                  | 385       | 244       | 694               | 1,640                              | 1,060                             | 362            | 1,384        | <b>39,694</b>  |



|       |                |               |              |              |              |              |                |               |               |               |               |                  |
|-------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| 2003  | 29,540         | 135           | 39           | 255          | 409          | 425          | 839            | 1,605         | 1,039         | 428           | 2,180         | <b>36,894</b>    |
| 2004  | 30,263         | 776           | 120          | 89           | 298          | 437          | 3,331          | 2,529         | 1,220         | 390           | 2,961         | <b>42,414</b>    |
| 2005  | 36,318         | 549           | 83           | 106          | 204          | 630          | 2,016          | 2,005         | 1,058         | 475           | 3,553         | <b>46,997</b>    |
| 2006  | 31,948         | 843           | 139          | 152          | 243          | 529          | 2,038          | 2,666         | 1,298         | 558           | 6,923         | <b>47,337</b>    |
| 2007  | 32,374         | 1,169         | 234          | 79           | 309          | 575          | 1,715          | 3,563         | 1,747         | 732           | 5,261         | <b>47,758</b>    |
| 2008  | 31,120         | 2,500         | 435          | 364          | 102          | 570          | 1,523          | 4,303         | 1,879         | 1,094         | 8,112         | <b>52,002</b>    |
| 2009  | 22,645         | 2,479         | 303          | 485          | 245          | 432          | 656            | 4,376         | 1,536         | 1,037         | 4,985         | <b>39,179</b>    |
| 2010  | 19,687         | 9,175         | 569          | 273          | 31           | 74           | 693            | 6,275         | 680           | 271           | 7,181         | <b>44,909</b>    |
| 2011  | 24,418         | 8,640         | 210          | 520          | 181          | 391          | 131            | 4,970         | 879           | 761           | 7,263         | <b>48,364</b>    |
| 2012  | 32,881         | 3,469         | 180          | 564          | 132          | 245          | 53             | 3,224         | 942           | 833           | 8,849         | <b>51,372</b>    |
| Total | <b>750,793</b> | <b>30,020</b> | <b>2,424</b> | <b>3,423</b> | <b>4,324</b> | <b>7,830</b> | <b>112,169</b> | <b>65,051</b> | <b>43,052</b> | <b>17,462</b> | <b>62,149</b> | <b>1,098,697</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se procede a buscar en fuentes de datos el parque vehicular para referenciar con las emisiones del inventario. La información se obtuvo del cuadernillo municipal de Xalapa 2019.

Tabla 48. Parque vehicular, 2019.

| Tipo                           | Tipo de servicio |         |            |       |
|--------------------------------|------------------|---------|------------|-------|
|                                | Oficial          | Público | Particular | Total |
| Automóviles                    | 0                | 305     | 4,922      | 5,227 |
| Camiones de pasajeros          | 0                | 49      | 13         | 62    |
| Camiones y camionetas de carga | 0                | 34      | 2,189      | 2,223 |
| Motocicletas                   | 0                | NA      | 650        | 650   |

Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE).

Tabla 49. Relación de emisiones por unidad vehicular Veracruz 2012.

| Parque vehicular         | # unidades | Ton CO <sub>2</sub> /año |
|--------------------------|------------|--------------------------|
| Automóviles particulares | 750,793    | 2,662,775                |
| Taxis                    | 32,440     | 423,366                  |
| Motos                    | 62,149     | 75,818                   |

|                           |                  |                  |
|---------------------------|------------------|------------------|
| Camiones                  | 15,577           | 1,021,699        |
| Vehículos de carga pesada | 237,734          | 5,041,275        |
| <b>Total</b>              | <b>1,098,693</b> | <b>9,224,933</b> |

Fuente: Elaboración propia, a partir de Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE).

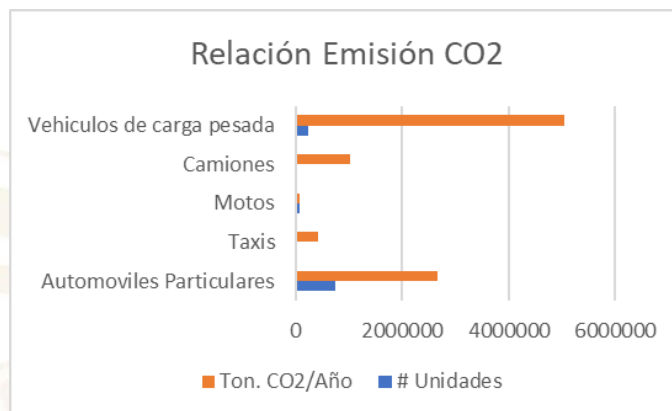


Gráfico 20. Relación de emisión de CO<sub>2</sub> por unidad vehicular Veracruz 2012.

Se procede a calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> que es el contaminante principal, agrupando los tipos de transporte y graficando para obtener la relación de la emisión generada por vehículo, finalmente mediante una correlación entre el parque vehicular del 2019 se calcula el total de emisiones de CO<sub>2</sub> para dicho año en el municipio de Banderilla.

Tabla 50. Emisiones del municipio de Banderilla correlacionando el parque vehicular para el año 2019.

| Parque vehicular          | # unidades   | Ton CO <sub>2</sub> /año |
|---------------------------|--------------|--------------------------|
| Automóviles particulares  | 4,922        | 17,456                   |
| Taxis                     | 305          | 3,980                    |
| Motos                     | 650          | 793                      |
| Camiones                  | 62           | 4,067                    |
| Vehículos de carga pesada | 2,189        | 46,419                   |
| <b>Total</b>              | <b>8,128</b> | <b>72,715</b>            |

### XVI.2.1.3 Energía Residencial y Comercial

Para finalizar, se debe considerar el uso de la energía eléctrica en el ámbito residencial y comercial, así como la quema de gas; de la página [dataportalforcities.org](http://dataportalforcities.org) se obtuvieron los siguientes datos en cuanto a uso de energía eléctrica y uso de gas natural y LP para el año 2016:

Tabla 51. Emisiones Residenciales Banderilla 2016.

| Concepto         | Valor          |
|------------------|----------------|
| Electricity used | 11,944.4 MWh   |
| Natural gas      | 7,487.75 mmBTU |
| LPG              | 46,443 mmBTU   |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 52. Emisiones Comerciales en Banderilla, 2016.

| Concepto         | Valor          |
|------------------|----------------|
| Electricity used | 6,944.4 MWh    |
| Natural gas      | 2,938.2 mmBTU  |
| LPG              | 13,269.4 mmBTU |

Fuente: Elaboración propia.

Con estos datos procedemos a calcular la emisión de CO<sub>2</sub> multiplicando por el **Factor de Emisión Eléctrico**. Este valor se actualizará anualmente y es publicado por la SENER y/o por la SEMARNAT:

$$(11,944 \text{ MWh}) * \left( 0.582 \frac{\text{Ton CO}_2}{\text{MWh}} \right) = 6,591.64 \text{ Ton CO}_2$$

$$(6,944 \text{ MWh}) * \left( 0.582 \frac{\text{Ton CO}_2}{\text{MWh}} \right) = 4,041.64 \text{ Ton CO}_2$$

Para el cálculo de emisión del gas natural se procede a convertir primeramente los valores a litros, posteriormente se multiplica por el poder calórico y su respectivo factor de emisión de CO<sub>2</sub>.

Tabla 53. Cálculo del factor de emisión del gas natural.

| Concepto                                      | Valor                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Natural gas                                   | Residencial: 8,374,389 L<br>Comercial: 3,546,807 L   |
| LPG                                           | Residencial: 54,187,201 L<br>Comercial: 15,763,522 L |
| Poder calorífico LPG                          | 26.26 MJ/L                                           |
| Poder calorífico natural gas                  | 36.569 MJ/L                                          |
| Factor de emisión CO <sub>2</sub> LPG         | 0.0000631 Ton CO <sub>2</sub> /MJ                    |
| Factor de emisión CO <sub>2</sub> Natural gas | 0.0000561 Ton CO <sub>2</sub> /MJ                    |

El total de emisiones para el año 2016 es el siguiente:



Tabla 54. Total de emisiones, 2016.

| Emisiones               | Valor                             |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Residencial gas LP      | 3,999.42 Ton CO <sub>2</sub> /año |
| Residencial gas natural | 798.33 Ton CO <sub>2</sub> /año   |
| Comercial gas LP        | 1,142.69 Ton CO <sub>2</sub> /año |
| Comercial gas natural   | 313.26 Ton CO <sub>2</sub> /año   |

### XVI.3 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la tierra (AFOLU)

Esta sección que incluye la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las actividades antropogénicas relacionadas con el sector productivo primario Agropecuario y cambios del uso del suelo, también denominado AFOLU por sus siglas en inglés. De acuerdo con la metodología de IPCC 2006, se identifican los tipos de actividades que se deben evaluar dentro del área de estudio; en la figura 61 se muestran las actividades para las cuales se estimaron las emisiones desagregadas por sus subcategorías.

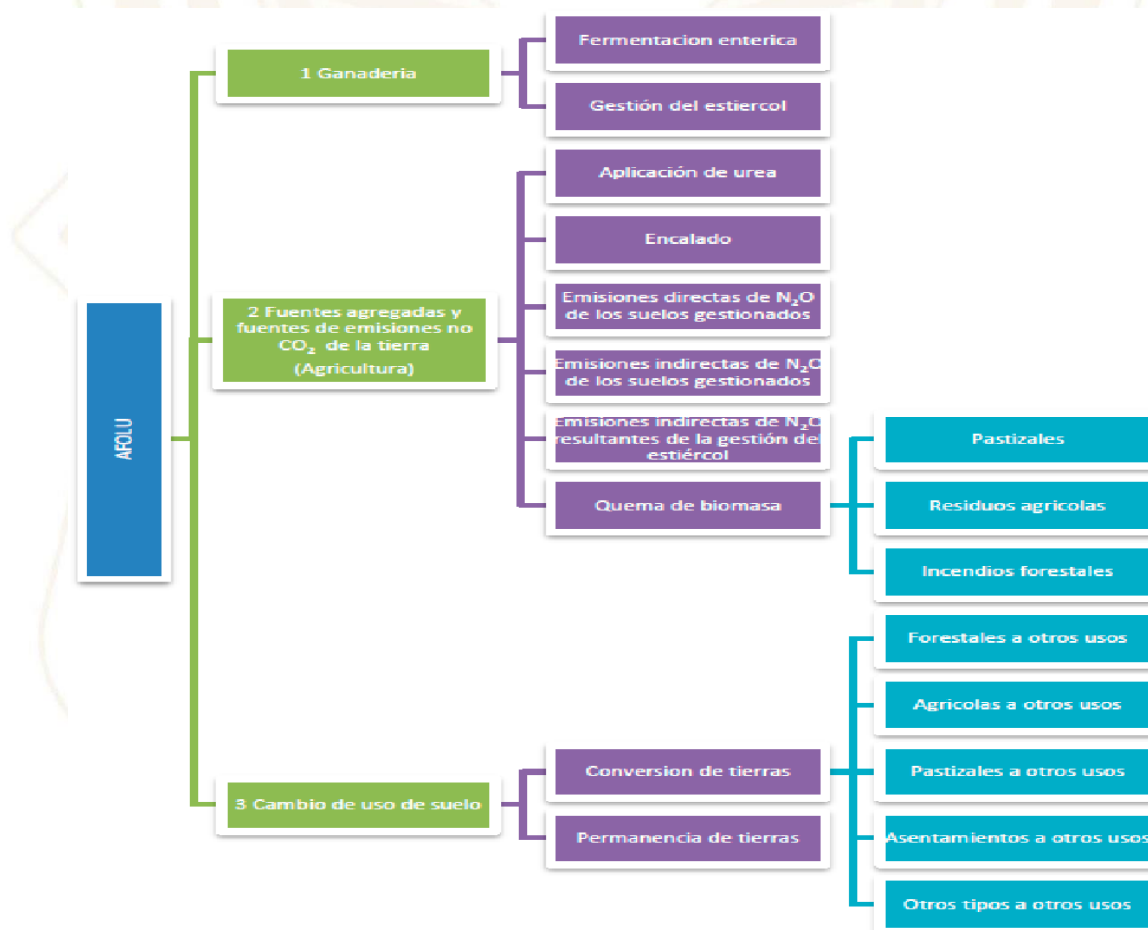


Figura 61. Emisiones desagregadas por subcategorías.

### XVI.3.1 Datos Agricultura y Ganadería

En México, a nivel federal la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es quien tiene la atribución legal de dar seguimiento y promover políticas públicas que fomenten el desarrollo del sector agropecuario en todo el territorio nacional. A su vez las entidades federativas en colaboración la SAGARPA y los municipios realizan acciones para fomentar el desarrollo del sector a través de diferentes esquemas de financiamiento, capacitación y tecnificación. En consecuencia, existen en los tres órdenes de gobierno entidades o dependencias que llevan a cabo labores de seguimiento de las actividades productivas del sector, esto es de suma importancia pues hay diferentes fuentes de información para cada uno de los rubros, con fines de este reporte se consideró como fuente primaria de la información al Sistema de información Agroalimentario y Pesquero (SIAP) dependiente de la SAGARPA y como fuentes complementarias:

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

### XVI.3.2 Estimación de Emisiones

El cálculo de la emisión se realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Emisión} = \text{Dato de actividad} \cdot \text{Factor de emisión}$$

En donde el Dato de actividad se refiere a la información que permite caracterizar el comportamiento de la fuente de emisión y puede referirse a producción, número de animales, etc. Y el Factor de emisión es la relación matemática que expresa una cantidad de emisión de determinado GEI asociado al Dato de actividad. En todos los casos se utilizó como dato de actividad información a nivel municipal del año 2016, los factores de emisión utilizados corresponden a aquellos empleados por el INECC para elaborar el INEGEI-2009. En algunos casos son los factores dados por defecto en las Directrices y en otros son calculados específicamente para México.

### XVI.3.3 Ganadería

Durante el proceso digestivo, los herbívoros (ruminantes) producen metano por acción de la fermentación de la celulosa, proveniente del alimento consumido. La descomposición se origina en el rumen, órgano del sistema digestivo que hace parte del estómago, los gases producidos en este proceso son expulsados al eructar. Se consideran ruminantes el ganado vacuno (productores de leche, carne y doble propósito), búfalos, cabras y ovejas, siendo todos ellos una fuente significativa de metano y en menor proporción están otros herbívoros (caballos, mulas y asnos) y los monogástricos (cerdos). La cantidad de metano producido depende principalmente del número de animales, tipo de aparato digestivo, además del tipo y cantidad de alimento consumido. El estiércol del ganado está compuesto principalmente por materia orgánica que al descomponerse bajo condiciones anaeróbicas produce  $\text{CH}_4$  así como  $\text{N}_2\text{O}$  como producto de la nitrificación y desnitrificación bacteriana de la

materia orgánica. A nivel municipal la intensidad de la actividad es variable dependiendo del tipo de ganado.

### **XVI.3.4 Quema de biomasa**

La quema de biomasa es una fuente importante de GEI principalmente de CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> sin embargo podría presentar una considerable variabilidad especialmente en lo que se refiere a incendios forestales, en tanto que para las cuestiones agrícolas la importancia depende de las técnicas de disposición de los residuos en campo luego de la cosecha. Para fines del Inventario, la metodología IPCC considera neutras las emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de residuos agrícolas e incluye en la contabilidad las emisiones de N<sub>2</sub>O.

### **XVI.3.5 Cambio de uso de suelo**

La estimación de la emisión o absorción de gases de efecto invernadero, para el sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, se realizó como establecen las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de 2006 para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Las Directrices del IPCC de 2006 consideran métodos de estimación para tres niveles de detalle, en función de su exactitud y precisión, así como de la información requerida para su evaluación.

### **XVI.3.6 Resultados para ganadería**

Consultando las bases de datos de SIAP, se obtuvieron los siguientes datos:

*Tabla 55. Resultados de ganadería.*

| <b>Especie</b> | <b>Producto</b> | <b>Volumen (Ton)</b> | <b>Sacrificado (Ton)</b> |
|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| Ave            | Carne           | 17.847               | 10,334                   |
| Ave            | Ganado en pie   | 22.606               | 0                        |
| Bovino         | Carne           | 93.438               | 436                      |
| Bovino         | Ganado en pie   | 185.365              | 0                        |
| Bovino         | Leche           | 1614.8               | 0                        |
| Caprino        | Carne           | 1.529                | 76                       |
| Caprino        | Ganado en pie   | 2.991                | 0                        |
| Caprino        | Leche           | 11.37                | 0                        |
| Guajolote      | Carne           | 4.983                | 1,028                    |
| Guajolote      | Ganado en pie   | 7.083                | 0                        |
| Ovino          | Carne           | 15.428               | 781                      |
| Ovino          | Ganado en pie   | 30.459               | 0                        |
| Porcino        | Carne           | 283.118              | 3,985                    |
| Porcino        | Ganado en pie   | 375.779              | 0                        |

Tabla 56. Datos cabezas de ganado, 2016.

| <b>Ganado bovino</b>                    |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Número de cabezas                       | 172,139   |
| Volumen de la producción (toneladas)    | 46,064    |
| Valor de la producción (miles de pesos) | 3,017,415 |
| <b>Ganado porcino</b>                   |           |
| Número de cabezas                       | 389,378   |
| Volumen de la producción (toneladas)    | 28,960    |
| Valor de la producción (miles de pesos) | 1,509,284 |
| <b>Ganado ovino</b>                     |           |
| Número de cabezas                       | 10,105    |
| Volumen de la producción (toneladas)    | 232       |
| Valor de la producción (miles de pesos) | 14,443    |
| <b>Ganado caprino</b>                   |           |
| Número de cabezas                       | 2,439     |
| Volumen de la producción (toneladas)    | 45        |
| Valor de la producción (miles de pesos) | 2,795     |

De INEGI se obtiene la relación entre las toneladas de ganado y sus respectivas cabezas para proceder con el cálculo en Excel, desarrollado para la elaboración de su Inventario GEI del estado de Jalisco. Para el caso de la ganadería avícola se tienen los siguientes datos de <https://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aos-de-mejoramiento-avicola-pollo-de-engord/>:

*"Durante muchos años el peso vivo en el sector de venta al por menor y supermercados se ha incrementado y actualmente es un promedio de **6.0 libras (2.72 kg)**. En el sector de aves grandes el peso vivo promedio actual es de **8.2 libras (3.72 kg)** y es probable que continúe aumentando en los próximos años si se estabilizan los costos de los insumos de los alimentos."*

Se obtiene la siguiente relación:

**GANADO BOVINO:**

$$172,139/46,064 = 3.73 \text{ cabezas/Ton}$$

**GANADO PORCINO:**

$$389,378/28,960 = 12.77 \text{ cabezas/Ton}$$

**GANADO OVINO:**

$$10,105/232 = 43.56 \text{ cabezas/Ton}$$

**GANADO CAPRINO:**

$$2,439/45 = 54.2 \text{ cabezas/Ton}$$



Tabla 57. Cálculo de emisiones ganadería, 2016.

| Tipo de ganado             | Número de animales | Factor de emisión por fermentación entérica | Emisiones por fermentación entérica para ganado doméstico | Factor de emisión por gestión de estiércol | Emisiones por gestión de estiércol para ganado doméstico |
|----------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                            |                    | (kg/cabeza/año)                             | (Ton CH <sub>4</sub> /año)                                | (kg/cabeza/año)                            | (Ton ch <sub>4</sub> /año)                               |
| Ganado bovino (carne)      | 2,666              | 53                                          | 141.3094                                                  | 60                                         | 159.97                                                   |
| Ganado bovino (leche)      | 6,023              | 121                                         | 728.8076                                                  | 60                                         | 361.39                                                   |
| Ovino -ovejas - borregos   | 36,019             | 5                                           | 180.0959                                                  | 7.8                                        | 280.95                                                   |
| Cabras                     | 4,980              | 5                                           | 24.9021                                                   | 5.6                                        | 27.89                                                    |
| Cerdo - porcino            | 59,302             | 1                                           | 59.3024                                                   | 16                                         | 948.84                                                   |
| Aves (gallina - guajolote) | 4,093,725          | 0.000157                                    | 0.6432                                                    | 0.56                                       | 2,292.48                                                 |
| Total                      |                    |                                             | 1135.0610                                                 |                                            | 4,071.53                                                 |

Haciendo las correspondientes multiplicaciones nos da el siguiente resultado:

Por cada kg de CH<sub>4</sub> equivale a 84 kg de CO<sub>2</sub> resultando:

**Emisiones por fermentación entérica para ganado doméstico= 95,345.125 Ton CO<sub>2</sub>eq/año**

**Emisiones por gestión de estiércol para ganado doméstico= 342,008.57 Ton CO<sub>2</sub>eq/año**

### XVI.3.7 Resultados para agricultura

Consultando las bases de datos de SIAP se obtienen los datos de los cultivos realizados y del cuadernillo municipal se obtiene la relación entre la superficie utilizada para la quema de caña de azúcar. Para obtener el Factor de Emisión del Café Cereza se consultaron fuentes de datos de Colombia citadas a continuación: *Se utilizó la metodología recomendada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC en esta investigación. Los resultados muestran que se fijan en promedio 1.068 kg de CO<sub>2</sub>eq por kg café cereza producido.* (Emisión y fijación de gases efecto invernadero en zonas con potencial de producción de cafés especiales en Antioquia-Colombia. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín)

Tabla 58. Principales cultivos de Banderilla.

| Principales cultivos | Superficie sembrada (Hectáreas) | Superficie cosechada (Hectáreas) | Volumen (Toneladas) | Valor (Miles de pesos) |
|----------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|
| Total                | 45.5                            | 45.5                             | 534.2               | 633.1                  |
| Café cereza          | 29                              | 29                               | 46.3                | 273.7                  |
| Caña de azúcar       | 8.5                             | 8.5                              | 476                 | 310.4                  |
| Maíz grano           | 8                               | 8                                | 11.9                | 49.1                   |

Nota. El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de los cultivos del municipio.

Fuente: SADER. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.

Tabla 59. Resultados de agricultura.

| Cultivo        | Superficie sembrada (ha) | Producción (Ton) | Factor de conversión de nitrógeno | Unidades        | Aplicación de nitrógeno (Ton) | Porcentaje (%) | Factor de emisión | Emisiones N2O (Kg) | Emisiones N2O (Ton) |
|----------------|--------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Maíz grano     | -                        | 11.90            | 23.80                             | KgN/Ton Cultivo | 283.22                        | 18.18          | 0.0125            | 3,540.25           | 3.54                |
| Caña de azúcar | 8.50                     | -                | 150                               | KgN/ha-año      | 1,275                         | 81.82          | 0.0125            | 15,937.50          | 15.94               |
| Total          | 8.50                     | 11.90            | -                                 | -               | 1,558.22                      | 100            | -                 | -                  | 19.48               |

Fuente: Cuadernillo municipal 2021.

Tabla 60. Resultados de agricultura.

| Cultivo        | Producción anual (Ton cultivo) | Superficie cosechada (ha) | Relación residuo/cosecha | Cantidad de residuo (Ton biomasa residual) | Fracción de materia seca | Cantidad de materia seca (Ton biomasa seca) | Fracción quemada en campo | Fracción oxidada | Total de biomasa quemada (Ton biomasa quemada) | Fracción de carbono | Total de carbono liberado (Ton carbono) | Relación carbono/nitrógeno | Total de nitrógeno liberado (Ton de nitrógeno) |
|----------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| Caña de azúcar | 476                            | 8.5                       | 0.16                     | 76.16                                      | 0.1                      | 7.61                                        | 1                         | 0.9              | 6.8544                                         | 0.4072              | 2.79117                                 | 0.01                       | 0.027911                                       |



| r                     |                                         |                                             |                  |                                          |                                      |                                         |                                        |                                        |   |   |   |   |   |
|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Gas/co<br>mpues<br>to | Rela<br>ción<br>de<br>emis<br>ione<br>s | Fact<br>or<br>de<br>emis<br>ión<br>PM2<br>5 | Emisio<br>nes    | Rela<br>ción<br>de<br>conv<br>ersi<br>ón | Facto<br>r de<br>espe<br>ciaci<br>ón | Emis<br>ione<br>s<br>total<br>es<br>GEI | Emis<br>ione<br>s<br>total<br>es<br>CN | Emis<br>ione<br>s<br>total<br>es<br>CN | - | - | - | - | - |
|                       |                                         | (Kg/<br>ha)                                 | (Ton de<br>C o N |                                          | (%)                                  | (Ton<br>)                               | (kg)                                   | (Ton<br>)                              | - | - | - | - | - |
| CH <sub>4</sub>       | 0.005                                   | -                                           | 0.01395<br>6     | 16/1<br>2                                | -                                    | 0.01<br>8607                            | -                                      | -                                      | - | - | - | - | - |
| N <sub>2</sub> O      | 0.007                                   | -                                           | 0.00019<br>5     | 44/2<br>8                                | -                                    | 0.00<br>0307                            | -                                      | -                                      | - | - | - | - | - |
| CN                    | -                                       | 324                                         | -                | -                                        | 0.095                                | -                                       | -                                      | <b>0.26<br/>163</b>                    |   |   |   |   |   |

Fuente: Cálculo de emisiones para apartado agricultura 2016, elaboración propia.

Para quema de caña, la cantidad obtenida es muy pequeña en relación con las emisiones totales del sector, pero es importante recalcar la emisión de **0.26 Ton de Carbono Negro** puesto que es el segundo componente más contaminante después del CO<sub>2</sub>.

Haciendo las correspondientes multiplicaciones nos da el siguiente resultado:  
Emisiones N<sub>2</sub>O para el año 2016 = 19.5 Ton N<sub>2</sub>O  
Por cada Kg de N<sub>2</sub>O equivale a 298 kg de CO<sub>2</sub> resultando: 5,811 Ton CO<sub>2</sub>eq  
Para el café se obtiene 46.3 Ton x 1.068 Kg de CO<sub>2</sub>eq x (1 Ton/1000 kg) = 49.45 Ton CO<sub>2</sub>eq

En cuanto al sumidero de carbono por el bosque mesófilo de Banderilla se tienen los siguientes datos para calcular su captura de carbón, es necesario contar con una tabla de absorción por hectárea dependiendo el tipo de árboles con los que cuenta el municipio y la cantidad de hectáreas del municipio ocupadas por el mismo.

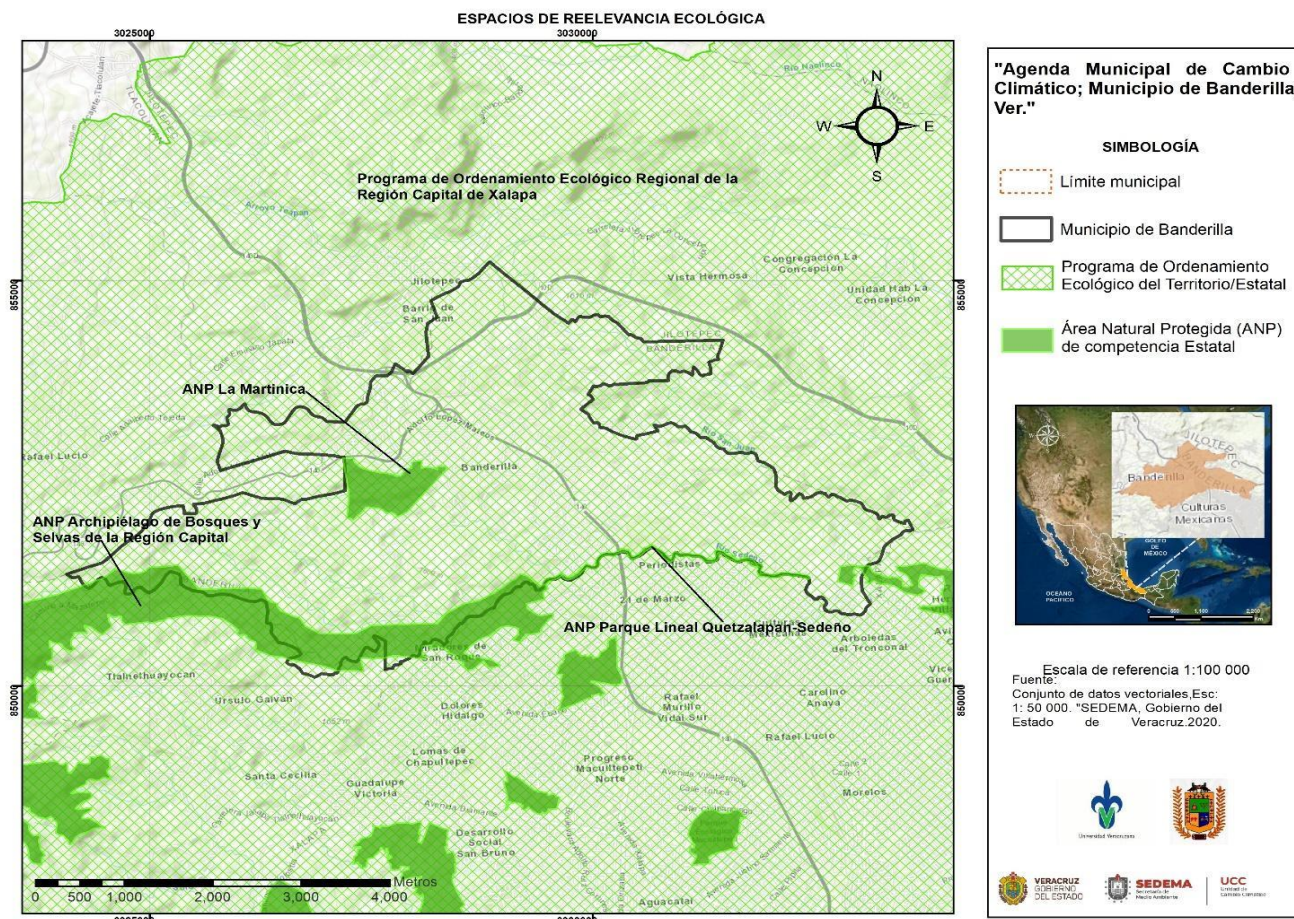


Figura 62. Uso de Suelo y Vegetación del municipio de Banderilla Ver., 2018. Fuente: UCC SEDEMA Ver.

Tabla 61. Uso de suelo y vegetación para el municipio de Banderilla en hectáreas. Fuente: UCC SEDEMA Ver.

| Nombre                                                                       | Categoría                         | Municipios                                                     | Vegetación                 | Superficie (hectáreas) |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz | Corredor Biológico Multifuncional | Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnahuayocan | Bosque Mesófilo de Montaña | 119.7613               |
| La Martinica                                                                 | Reserva Ecológica                 | Banderilla                                                     | Bosque Mesófilo de Montaña | 49.676                 |
| Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño                                             | Corredor Ripario                  | Xalapa y Banderilla                                            | Bosque Mesófilo de Montaña | 8.4544                 |
|                                                                              |                                   |                                                                | TOTAL                      | 177.8917               |

| Ecosistema                                             | Vegetación aérea | Suelo | Raíces | Total |
|--------------------------------------------------------|------------------|-------|--------|-------|
| Bosque de Coníferas                                    | 118              | 120   | 19     | 257   |
| Bosque de Quercus                                      | 105              | 126   | 5      | 236   |
| Bosque Tropical Perennifolio                           | 186              | 115   | 4      | 305   |
| Bosque Tropical Caducifolio, Subcaducifolio y Espinoso | 54               | 100   | 0      | 154   |
| Bosque Mesófilo de Montaña                             | 189              | 205   | 36     | 430   |
| Matorral xerófilo y vegetación semiárida               | 19               | 60    | 1      | 80    |
| Pastizal natural, halófilo y gipsófilo                 | 16               | 81    | 0      | 97    |
| Vegetación acuática y subacuática                      | 223              | 59    | 0      | 282   |
| Promedio 8 ecosistemas terrestres                      | 113.7            | 108.2 | 8.1    | 230.1 |

**Fuente: Vega (2009)**

*Figura 63. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México en TCO<sub>2</sub>e/ha.*

Haciendo las multiplicaciones pertinentes para calcular la absorción de CO<sub>2</sub>eq para el municipio de Banderilla:

- Bosque Mesófilo de montaña

177.8917 ha x 430 Ton de CO<sub>2</sub>eq/ ha = 76,493.431 Ton CO<sub>2</sub>eq

**Absorción de CO<sub>2</sub> por superficie arbórea de 76,493.431 Ton CO<sub>2</sub>Eq en 2018**

**Obteniendo un total de 5,860.45 Ton CO<sub>2</sub>eq para agricultura**

#### **XVI.4 Desechos**

Dentro de esta categoría se incluyen las fuentes de emisión de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, de los residuos sólidos y las aguas residuales; en donde las emisiones de CH<sub>4</sub> provienen de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica que forma parte de los residuos sólidos tanto si su disposición es controlada como si no lo es, así como las emisiones generadas durante los procesos de tratamiento y disposición de aguas de desecho, tanto de carácter municipal como industrial.

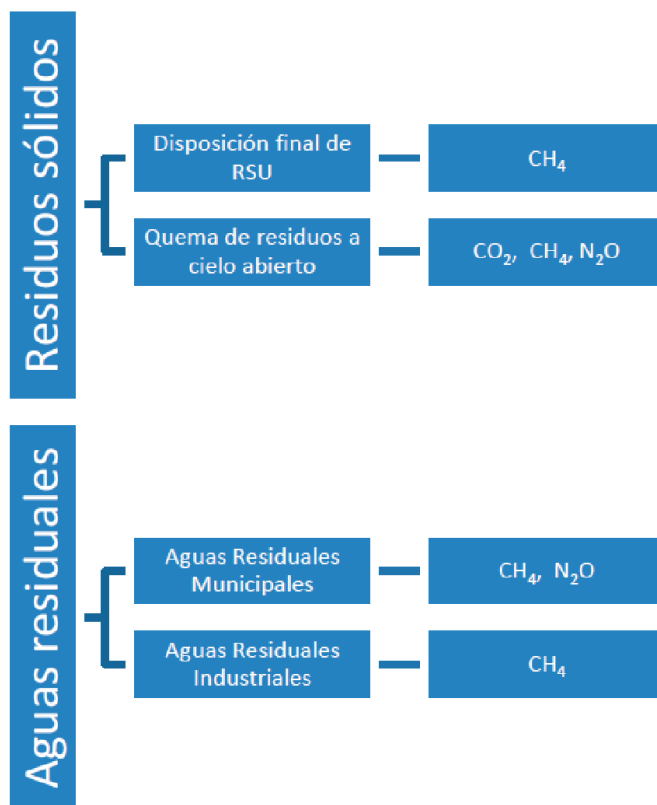


Figura 64. Subcategorías incluidas en el sector Desechos.

#### XVI.4.1 Datos de actividad para disposición de residuos sólidos urbanos

De la tesis **"Propuesta para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Banderilla, Ver., Karina Olivo Quero" 2006** se extrae el siguiente texto:

*"Para el municipio de Banderilla, , donde habitan 16,433 habitantes , se tiene una generación de 700 g / habitante/ día, es decir 12 toneladas diarias que se disponen en el relleno sanitario de Pinoltepec del Municipio de Xalapa".*

Actualmente Banderilla cuenta con una población de 25,993 habitantes, se tiene una generación de 601 g/habitante/día, es decir **16 toneladas diarias**, lo cual representa un 2.42% del total de basura en el estado, que se depositaban en el relleno sanitario de Altotonga, Veracruz, depositando anualmente 5,840 toneladas. Con este panorama surge la necesidad de buscar soluciones viables para resolver la problemática, en los cuales hay que tomar en cuenta aspectos sociales, políticos, económicos y tecnológicos. Debido a que las diferencias que puede presentar la generación de RSU producidos entre una población y otra, e incluso entre sectores de una misma población, para hacer un manejo adecuado de los residuos sólidos

urbanos es necesario tomar en cuenta lo siguiente: Los volúmenes de producción y las características de RSU. Estas características tan variables, dependen del estilo de vida y costumbres por ciudad, de las actividades dominantes, del clima, de las estaciones y otras condiciones locales que se modifican con el transcurso de los años.”

Tabla 62. Datos de actividad para gestión de RSU, 2021.

| Cantidad anual depositada |                 | Factor de equivalencia | Fracción de carbono en la materia seca | Fracción de carbón fósil en el carbono total | Factor de oxidación | Factor de conversión | Emisiones de CO <sub>2</sub> |
|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|
| (Ton)                     | (Gigagramos)    | (fracción)             | (fracción)                             | (fracción)                                   | (fracción)          | 44/12                | (Ton CO <sub>2</sub> )       |
| 6,641.18                  | <b>6.641175</b> | <b>1</b>               | <b>0.6</b>                             | <b>0.4</b>                                   | <b>1</b>            | <b>3.66666667</b>    | <b>5,844.234</b>             |

#### XVI.4.2 Aguas residuales

La PTAR Quetzalapan-Sedeño en Banderilla, Veracruz, trata parte de las aguas residuales de Banderilla y vierte al río Sedeño. Entró en operación en el año 2011, desde entonces no se tiene conocimiento de la eficiencia del tratamiento a las aguas residuales domésticas provenientes del municipio de Banderilla y si la operación de la planta es adecuada. La planta recibe las descargas de las aguas residuales del municipio de Banderilla. El diseño considera un caudal medio diario **de 40 L/s y un caudal máximo extraordinario de 108 L/s** (LYEA, 2009).

La PTAR consta de rejillas de cribado grueso, homogeneización, microcribado, desarenadores, reactor biológico como tratamiento secundario, (específicamente de lodos activados, modalidad convencional), sedimentador secundario y desinfección. Adicionalmente, cuenta con lecho de secado de arenas, así como tratamiento de los lodos generados, específicamente, digestión y secado de lodo.

Para el dato del DQO se tomará como referencia los datos obtenidos de la siguiente tesis “Diagnostico de la problemática asociada al vertido de descargas de aguas residuales al Río Sedeño para la población de Banderilla”( <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42131/CaballeroArcosErik.pdf?sequence=2&isAllowed=y>) y considerando la información del inventario de PTAR 2020, podemos concluir:

Tabla 63. Cálculo de emisiones para plantas de tratamiento.

| Proceso            | Capaci-<br>dad<br>instala-<br>da<br>(L/s) | Cau-<br>dal<br>tratado<br>(L/s) | Caudal<br>anual (m³) | DBO<br>(kg/m³) | Factor<br>de<br>emisió<br>n(kg<br>CH <sub>4</sub> /<br>kg<br>DBO) | Fracc.<br>De<br>remo-<br>ción de<br>lodos | Fracc.<br>Poblaci-<br>ón<br>urbana | Fracc.<br>Poblaci-<br>ón<br>rural | Factor<br>de<br>correcci-<br>ón para<br>la DBO <sub>5</sub><br>(colecta-<br>do) | Emision<br>es t CH <sub>4</sub> |
|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Lodos<br>activados | 108.0                                     | 40.0                            | 1,261,440.<br>00     | 0.988          | 0.472                                                             | 0.85                                      | 0.88                               | 0.13                              | 1.25                                                                            | 107.59                          |
| Total              |                                           |                                 |                      |                |                                                                   |                                           |                                    |                                   |                                                                                 | 107.6                           |

**Por cada kg de CH<sub>4</sub> equivale a 84 kg de CO<sub>2</sub> resultando: 9,038.4 Ton de CO<sub>2</sub>**  
**RESULTADOS**

### XVI.5 Resultados

**Analizando los datos nos dan los siguientes resultados:**

Tabla 64. Generación de CO<sub>2</sub> anual del municipio de Banderilla.

| Directriz               | Ton CO <sub>2</sub> | %          |
|-------------------------|---------------------|------------|
| Uso leña                | 1,732               | 0.3        |
| Transporte              | 72,715              | 13.2       |
| E eléctrica residencial | 6,952               | 1.3        |
| E eléctrica comercial   | 4,042               | 0.7        |
| E gas LP                | 5,142               | 0.9        |
| E gas natural           | 1,112               | 0.2        |
| Ganadería               | 95,345              | 17.3       |
| Ganadería               | 342,009             | 62.2       |
| Agricultura             | 5,860               | 1.1        |
| Residuos                | 5,844               | 1.1        |
| PTAR                    | 9,038               | 1.6        |
| <b>Total</b>            | <b>549,791</b>      | <b>100</b> |

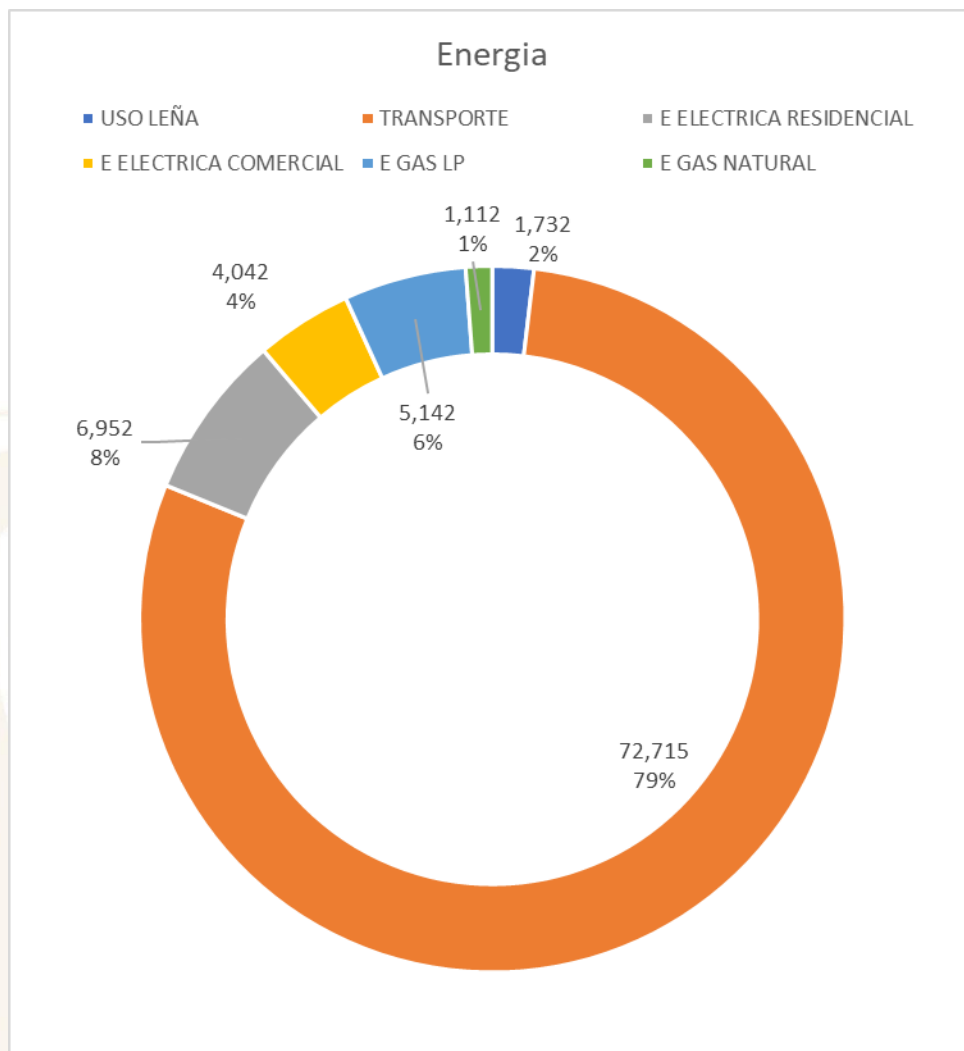


Gráfico 21. Distribución del sector energético en Banderilla, Ver.

Tabla 65. Generación de CO<sub>2</sub> anual por sectores del Municipio de Banderilla, Ver.

| Sectores     | Ton CO <sub>2</sub> | %          |
|--------------|---------------------|------------|
| Energía      | 91,694              | 16.7       |
| Ganadería    | 437,354             | 79.5       |
| Agricultura  | 5,860               | 1.1        |
| Residuos     | 14,883              | 2.7        |
| <b>Total</b> | <b>549,791</b>      | <b>100</b> |

### **XVI.5.1 Sector energía**

Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) del sector energía en base al consumo de combustibles quemados de forma directa en las subcategorías generadores de energía, industria, transporte, residencial, comercial y agropecuario.

Se obtienen las siguientes recomendaciones con el fin de tener una estimación futura con mayor exactitud y confiabilidad:

- Realizar el balance de energía actualizándolo anualmente, con el fin de obtener una mayor precisión de la cuantificación de emisiones. Contemplando los diferentes combustibles utilizados en la Entidad, ya que se reporta el uso de combustibles no convencionales.
- Reunir los esfuerzos de las instancias nacionales, estatales y municipales que regulan estas actividades, para obtener información congruente y precisa del consumo de combustibles.
- En cuanto a los resultados, se observa una relación elevada en cuanto a las emisiones generadas por los camiones y los vehículos de carga contra los automóviles convencionales, siendo esta un área de oportunidad importante a ser abordada en futuras estrategias de mitigación.
- La leña es fuente del 69 % de la bioenergía del mundo, siendo el mayor combustible para uso doméstico, utilizándolo 2400 millones de personas principalmente en África, la región Asia Pacífico, Latinoamérica y el Caribe, principalmente en el ámbito rural (FAO, 2016). Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se han estimado entre el 4 y 7 % del total mundial, concentrándose principalmente en el continente africano (FAO, 2016).

### **XVI.5.2 Sector procesos industriales y uso de productos**

Se recomienda:

- Contar con un inventario de la industria estatal y federal con el tipo de combustibles empleados, así como sus principales productos.

- Para futuros inventarios se desarrollen factores de emisión propios de los procesos industriales o se consideren mediciones confiables de dichos procesos.
- Generar información local para poder estimar las emisiones generadas por los distintos usos de productos que emiten gases de efecto invernadero a la atmósfera.

### **XVI.5.3 Sector da agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra**

Se realizó la estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) del sector a partir de datos relacionados a la actividad del sector agrícola y ganadero de la entidad.

La mayoría de las subcategorías evaluadas se utilizaron datos locales, y se utilizaron algunos factores de emisión nacionales para ganadería, en otras subcategorías se utilizaron factores de emisión por defecto, por lo que representan un mayor grado de incertidumbre, considerando la importancia de las emisiones por este sector es necesario que se desarrollen factores nacionales y/o locales que permitan realizar estimaciones más precisas.

### **XVI.5.4 Sector desechos**

Este sector se estimó en base a datos específicos del municipio por sitio de disposición final de RSU, así como planta de tratamiento de agua residual municipal, en los casos donde se dispuso de información, lo cual da como resultado un mayor nivel de confiabilidad en las emisiones obtenidas.

En cuanto a áreas de oportunidad en la estimación se tiene el requerimiento de información específica:

- Generar una base de datos específica y actualizada de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos referente a cantidad de residuos que se disponen anualmente, caracterización de dichos residuos, captura y disposición de biogás, entre otra.
- Tratamiento de aguas residuales municipales contar con más información de las plantas de tratamiento de agua residual industrial.
- Generar factores de emisión específicos para México, o tener mediciones confiables de la generación de GEI por estas subcategorías, y por tipo de tratamiento



Principales medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático en el Municipio de:

*Banderilla, Ver*

Objetivo: Crear un medio ambiente y un entorno que se interrelacione entre sí, en un ambiente responsable dirigido en la prevención, conservación y protección, impulsando la participación de los diferentes sectores de la sociedad.

| Número de medida | Número de acción | Tipo de medida          | Eje       | Medida                                                                                                                                                | Acción                                                                                                                                                                                             | Meta                                    | Unidad de medida                                                                                                                                                                                                                         | Indicador de resultado                                                                                                                                             | Cobeneficios                                                                                                                                   | Beneficiarios de la Acción |        | Presupuesto                               | Fuente de la información                                                                            | Observaciones                                                                                                       | Alineación con los ODS          |
|------------------|------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                  |                  |                         |           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                | H                          | M      |                                           |                                                                                                     |                                                                                                                     |                                 |
| 1                | 1                | Adaptación y Mitigación | Educación | Generar la cultura del reciclaje, fomentando la separación de los Residuos Sólidos Urbanos, que se producen en los hogares y comercios del municipio. | Impartir pláticas y talleres de concientización y sensibilización de la importancia de la separación de los RSU, iniciando en escuelas, posteriormente en comercios y finalizando en las colonias. | 5 escuelas.<br>5 negocios<br>2 colonias | *Número de pláticas y talleres impartidos en las escuelas.<br>*Número de pláticas y talleres impartidos en los negocios dedicados a la venta de verduras.<br>Número de pláticas y talleres impartidos en las dos colonias del municipio. | *Número de participantes en el taller y pláticas, en colonias, escuela y negocios<br>Número de personal de escuela, personas que atienden los negocios y número de | Iniciar con la cultura de la separación de los residuos sólidos urbanos (RSU) y con ellos disminuir la cantidad que se genera en el municipio. | 12,216                     | 13,777 | Presupuesto se encuentra sujeto a gestión | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario y Dirección de Limpia Pública. | Se han realizado pláticas de Concientización y sensibilización en las escuelas primarias, secundarias del municipio | ODS3, ODS4, ODS12, ODS13, ODS15 |



|   |   |                         |           |                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                               |                                                                             |                                                                            |                                                                                                                                                                               |        |        |                                           |                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                 |  |
|---|---|-------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
|   |   |                         |           |                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                               |                                                                             | ciudadanos de las colonias particip antes.                                 |                                                                                                                                                                               |        |        |                                           |                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                 |  |
| 1 | 2 | Adaptación y Mitigación | Educación | Generar la cultura del reciclaje, fomentando la separación de los Residuos Sólidos Urbanos, que se producen en los hogares y comercios del municipio o. | Realizar el compostaje de los desechos orgánicos que se producen en el Municipio.                          | 5 escuelas. 5 negocios 2 colonias                                             | *Kilogramos de RSU recolectados.<br>*Kilogramos de composta producida.      | *Número de RSU recolectados.<br>*Kilogramos de composta producida          | Disminuir la cantidad que se genera en el municipio.                                                                                                                          | 12,216 | 13,777 | Presupuesto se encuentra sujeto a gestión | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario y Dirección de Limpia Pública.                     | Se han realizado pláticas de Concientización y sensibilización en las escuelas primarias, secundarias del municipio | ODS3, ODS4, ODS12, ODS13, ODS15 |  |
| 2 | 3 | Mitigación              | Energía   | Promover el Programa de sustitución de uso de calentadores de gas LP por calentadores solares                                                           | Difundir información sobre los usos de calentadores solares, sus ventajas y beneficios entre la población. | Difusión sobre el uso eficiente que representa el uso de calentadores solares | 75 personas capacitadas en el uso eficiente del uso de calentadores solares | Número de personas capacitadas en el uso eficiente de calentadores solares | Reducción en el gasto de consumo de gas LP, en los hogares de los ciudadanos, del mismo modo una reducción en el gasto económico de los ciudadanos con los que cuentan con un | 75     | 75     | Presupuesto se encuentra sujeto a gestión | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario / Comisión Municipal De Agua Potable de Banderilla | Contar con el interés de personas en recibir capacitación en el tema                                                | ODS7, ODS11, ODS13,             |  |



|   |   |            |               |                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                               |                                                         |                                                                                                                                                                                                 |        |        |                                          |                                                                                                                         |                                                                                |                     |
|---|---|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |   |            |               |                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                               |                                                         | calentador solar.                                                                                                                                                                               |        |        |                                          |                                                                                                                         |                                                                                |                     |
| 2 | 4 | Adaptación | Energía       | Promover el Programa de sustitución de uso de calentadores de gas LP por calentadores solares                                                  | Realizar convenio de colaboración con la Asociación Mariana Trinitaria para que los ciudadanos adquieran calentadores solares a bajo costo | Entrega de 75 calentadores solares subsidiados en un 50% a los ciudadanos del municipio de Banderilla.     | Cantidad de calentadores solares entregados en el municipio de Banderilla.                    | Hogares que cuenten con un calentador solar subsidiado. | Reducción en el gasto de consumo de gas LP, en los hogares de los ciudadanos, del mismo modo una reducción en el gasto económico de los ciudadanos con los que cuenten con un calentador solar. | 75     | 75     | Presupuesto se encuenra sujeto a gestión | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario / Comisión Municipal De Agua Potable de Banderilla | Dependerá de la personas que deseen adquirir un calentador solar               | ODS7, ODS11, ODS13, |
| 3 | 5 | Adaptación | Biodiversidad | Realizar acciones dirigidas a la conservación, rescate y restauración de áreas verdes en el municipio o así como de los municipios colindantes | Reforestación de áreas verdes para la preservación y conservación de las especies arbóreas, promoviendo la plantación de especies nativas  | Plantar 5000 árboles nativos en espacios verdes del municipio o así como en las localidades Cuenca arriba. | Número de árboles sembrados en las áreas verdes del municipio y congregaciones Cuenca arriba. | Número de árboles plantados                             | Preservación, mantenimiento y cuidado de áreas verdes del municipio y municipios vecinos.                                                                                                       | 20,250 | 22,560 | Presupuesto se encuenra sujeto a gestión | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario                                                    | Contar con los permisos de los propietarios para la plantación de los árboles. | ODS13, ODS15        |



|   |   |                         |           |                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |                                                     |                                                               |                                                                       |        |        |                                                                                       |                                                                      |                                                                                                                                        |                   |
|---|---|-------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 4 | 6 | Adaptación y Mitigación | Educación | Realizar jornadas de concientización y sensibilización del uso y cuidado del agua. | Realizar pláticas de sensibilización y concientización en las escuelas primarias, secundarias y bachilleratos del municipio de Banderilla sobre el cuidado del agua y la reutilización. | Impartir en 15 escuelas del municipio de Banderilla a de primaria, secundaria y bachillerato las pláticas de sensibilización y concientización del uso y cuidado del agua. | Número de Escuelas donde se impartirán las pláticas | Número de alumnos y maestros participantes antes por escuela. | Crear conciencia sobre el cuidado del agua.                           | 12,216 | 13,777 | Estará sujeto a la gestión que se realice, para conseguir las herramientas y semillas | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario | Se llevará a cabo la capacitación de las escuelas realizando un evento cada 15 días, y complementado con el establecimiento del huerto | ODS2, ODS3, ODS12 |
| 5 | 7 | Adaptación              | Educación | Implementar talleres de establecimiento de huertos escolares                       | Impartición de talleres sobre el establecimiento de huertos en la escuela.                                                                                                              | Impartir en 15 escuelas del municipio de Banderilla a de primaria, secundaria y bachillerato talleres sobre el establecimiento de huertos.                                 | Número de escuelas con impartición de talleres      | Número de alumnos y maestros participantes antes por escuela. | Establecimiento de un huerto que apoye en la economía de la familias. | 150    | 165    | Estará sujeto a la gestión que se realice                                             | Dirección de Medio Ambiente, Cultura del Agua y Fomento Agropecuario |                                                                                                                                        | ODS2, ODS3, ODS12 |



|   |   |                         |         |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                |        |        |                                                                              |                                                             |                                                                                                                                          |  |
|---|---|-------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 6 | 8 | Adaptación y Mitigación | Energía | Reemplazar luminaria pública convencionales por luces LEDS                                             | Se realizará el reemplazo de los focos convencionales por luces LEDS en las oficinas del H. Ayuntamiento, así como el alumbrado público.                                                                                                                    | Cambio de las 24 espacios de oficina del H. Ayuntamiento por focos ahorradores y el cambio de 1200 lámparas de alumbrado público por focos LEDS. | Oficinas y alumbrado publico                                                                   | Número de oficinas donde se cambiar on las luz alógena por ahorradoras Número de lámparas cambias por focos LEDS. | Crear concienci a sobre los beneficios que tiene el reemplazo por luces LEDS, entre ellos, la disminuci ón en el costo de la energía eléctrica |        |        | Estará sujeto a la gestión que se realice , para conseguir las herramient as | Dirección de Medio Ambiente, Dirección de Alumbrado público | Se llevará acabo la capacitaci ón del personal realizando una plática mensual.                                                           |  |
| 7 | 9 | Adaptación y Mitigación | Energía | Realizar pláticas de concienti zación y sensibiliz ación del uso responsa ble de la energía eléctrica. | Se realizarán pláticas de sensibiliza ción y concientiz ación en las escuelas primarias, secundari as y bachillerat os del municipio de Banderilla, para hacer conciencia sobre el beneficio que trae el ahorro de energia eléctrica, tanto en sus escuelas | Realizar 17 pláticas en escuelas de los tres niveles educativos s primaria, secundari a y bachillera to del municipi o.                          | Número de escuelas participa ntes, así como el número de alumnos y profesore s participa ntes. | Número de particip antes por escuela.                                                                             | Crear concienci a sobre el ahorro de energía eléctrica.                                                                                        | 12,216 | 13,777 | Estará sujeto a la gestión que se realice .                                  | Dirección de Medio Ambiente, Dirección de Alumbrado público | Se llevará acabo la capacitaci ón de las escuelas realizando un evento cada 15 días, y complem entado con el estableci miento del huerto |  |



|   |    |                         |                |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |                                                |                                                      |                                                                                                                                                                            |  |  |                                            |                                                               |                                                                    |  |
|---|----|-------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--|
|   |    |                         |                |                                                                                                                                   | como en<br>sus<br>viviendas.                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |                                                |                                                      |                                                                                                                                                                            |  |  |                                            |                                                               |                                                                    |  |
| 8 | 10 | Adaptación y Mitigación | Energía        | Promover la reducción de las emisiones de Dióxido de Carbono por las unidades automotrices del servicio de Recolección de Basura. | Se realizan los servicios mecánicos correspondientes a las unidades, de manera periódica, para que de esta manera emitan la menor cantidad de Dióxido de carbono, emitidas por las unidades de limpieza pública. | Brindar mantenimiento a las 8 unidades que utiliza la Dirección de Servicios Generales y Limpia Pública en el municipio. | Número de vehículos con el servicio realizado. | Cantidad de vehículos con el servicio realizado.     | Realizar de manera periódica los servicios a los vehículos.                                                                                                                |  |  | Estará sujeto a la gestión que se realice. | Dirección de Medio Ambiente, Dirección de Servicios generales | Se realizara servicio de las unidades cada dos meses               |  |
| 9 | 11 | Adaptación y Mitigación | Energía/ Salud | Realizar faenas en las colonias del municipio                                                                                     | Programar faenas periódicas en distintas colonias del municipio, con ello se evitará la contaminación del suelo y del agua.                                                                                      | total de colonias del municipio                                                                                          | Cantidad de colonias participantes             | Cantidad de ciudadanos de las colonias participantes | Realizar faenas, contando con el apoyo de los ciudadanos, para que de esta manera se vuelva un hábito para ellos el tener su colonia limpia, evitando la contaminación del |  |  | Estará sujeto a la gestión que se realice. | Dirección de Medio Ambiente, Dirección de Imagen Urbana       | Se agendara n dependiendo de la demanda de colonias que se tengan. |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | suelo y del<br>agua. |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|





Principales medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático en el Municipio de:

Banderilla, Veracruz.

**Objetivo:** Salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes, la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente

| Número de medida | Número de acción | Tipo de medida | Eje                       | Medida                                 | Acción                                                                                                                                                                | Meta                                          | Unidad de medida      | Indicador de resultado                                                                     | Cobeneficios                                                                                 | Beneficiarios de la Acción |        | Presupuesto                               | Fuente de la información      | Observaciones                                                                            | Alineación con los ODS |
|------------------|------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                  |                  |                |                           |                                        |                                                                                                                                                                       |                                               |                       |                                                                                            |                                                                                              | H                          | M      |                                           |                               |                                                                                          |                        |
| 1                | 1                | Mitigación     | Educación/Infraestructura | Asentamientos humanos en zonas seguras | * Se aplican políticas y prácticas de desarrollo urbano inclusivo, resiliente y sostenible que den prioridad para que los asentamientos humanos sean en zonas seguras | colonias en zonas de riesgo por deslizamiento | *Dictámenes de Riesgo | *Número de dictámenes<br>* Número de notificaciones de riesgo y pliego de recomendaciones. | Que la ciudadanía cuente con un seguridad en los lugares que están edificando sus hogares .. | 12,216                     | 13,777 | Presupuesto se encuentra sujeto a gestión | Dirección de Protección Civil | Se han realizado supervisiones técnicas en coordinación con Desarrollo Urbano y Catastro | ODS11                  |



|   |   |                         |           |                                        |                                                                       |    |                        |                       |                                                              |     |     |                                                                                      |                               |                                                              |             |
|---|---|-------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 2 | 2 | Adaptación y Mitigación | Educación | Supervisar técnicas a establecimientos | Supervisar las medidas de seguridad y disposición de residuos finales | 50 | Supervisiones tácticas | 100 establecimientos. | Crear conciencia en medidas de seguridad en establecimientos | 500 | 500 | Estará sujeto a la gestión que se realice, para conseguir las herramientas y semilla | Dirección de Protección Civil | Se llevan a cabo supervisores técnicos a todos los comercios | ODS11-ODS08 |
|---|---|-------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|



Principales medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático en el Municipio de:

Banderilla, Veracruz.

**Objetivo:** Buscar el crecimiento económico a través del uso eficiente de los recursos midiendo y evitando las emisiones de carbono.

| Número de medida | Número de acción | Tipo de medida          | Eje               | Medida                                                                                         | Acción                                                                                                                                                                                                     | Meta                    | Unidad de medida                                                                         | Indicador de resultado | Beneficios                                                                                                                                                                                              | Beneficiarios de la Acción |   | Presupuesto | Fuente de la información                                                        | Observaciones                                                                     | Alineación con los ODS |
|------------------|------------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                  |                  |                         |                   |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |                         |                                                                                          |                        |                                                                                                                                                                                                         | H                          | M |             |                                                                                 |                                                                                   |                        |
| 1                | 1                | Adaptación y Mitigación | Sociedad/Economía | Generar e impartir de cursos de concientización sobre el análisis económico del medio ambiente | Platicar sobre economías más sustentables para capacitar a comerciantes de abarrotes y verdulerías, sobre la contaminación que generan con sus actividades elevando los costos del manejo de los residuos. | 5 pláticas y 5 talleres | Capacitación a 10 comercios de verdulerías, 10 comerciantes de abarrotes y 25 ciudadanos | 45 personas            | Iniciar con el hábito de generar mejores espacios para los comercios de abarrotes y verdulerías, sobre la contaminación que generan con sus actividades elevando los costos del manejo de los residuos. |                            |   | Gestionar   | Dirección de Desarrollo económico, en colaboración con la dirección de comercio | Apertura en los diferentes cursos con los comerciantes y ciudadanos seleccionados | ODS11 y ODS12,         |



|   |   |            |                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                             |                                   |  |  |  |           |                                   |                                            |                 |
|---|---|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|--|--|-----------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 2 | 2 | Mitigación | Sociedad/Educación | Crear consejos consultivos para el desarrollo sustentable, a través de capacitación a personal del H. Ayuntamiento | Difundir información en sesiones ordinarias, una vez conformados los consejos donde desde diversas áreas puedan ser porta voces con las y los ciudadanos desde las diversas áreas correspondientes | Creación de consejos por cada área del H. Ayuntamiento | Número de consejos creados. | Número de Integrantes del consejo |  |  |  | Gestionar | Dirección de desarrollo económico | Dependerá de los integrantes seleccionados | ODS12<br>ODS13, |
|---|---|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|--|--|-----------|-----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|

## XVIII. Bibliografía consultada

*20 años de mejoramiento avícola: pollo de engorde.* (2012, agosto 30). El sitio Avícola.

<https://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-años-de-mejoramiento-avicola-pollo-de-engorde/>

Berrueta Soriano, V. M., & Magallanes González, A. B. (2013, junio 1). *Uso de leña en*

*comunidades rurales.* México Social Víctor Manuel Berrueta Soriano / Ana Beatriz

Magallanes González. <https://www.mexicosocial.org/uso-de-leña-en-comunidades-rurales/>

Caballero Arcos, E., & Gómez Gómez, A. del C. (2007). *Diagnóstico de la problemática asociada al vertido de descargas de aguas residuales al Río Sedeño por la población de Banderilla, Veracruz* [Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas ].

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/42131/CaballeroArcosErik.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Capistrán Hernández, F., & Morosini Cordeo, F. (s/f). *La Basura Urbana en el Estado de Veracruz.* Recuperado 2022, de

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/5369/199726P67.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CEIEG. (2019). *Integración de Información Estadística y Geográfica de los Estados 2019.*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

<http://ceieg.veracruz.gob.mx/2020/11/23/iiege2019/>



CEMDA A.C. y SENDAS A.C. (2011). *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Región Capital de Xalapa (POERCX)*. [https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2019/04/01\\_Anexo\\_fichasPOERCX-1.pdf](https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2019/04/01_Anexo_fichasPOERCX-1.pdf)

CENAPRED. (s/f-a). *Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad*. Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado 2022, de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>

CENAPRED. (s/f-b). *Sistema de Consulta de Declaratorias*. Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado el 10 de octubre de 2022, de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#>

CENAPRED. (s/f-c). *Sistema de Consulta de Declaratorias 2000-2023*. Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado 2022, de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visualizacion-datos.html>

CENAPRED. (2021). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*. Centro Nacional de Prevención de Desastres. [https://www.academia.edu/105436328/Diagn%C3%B3stico\\_de\\_Peligros\\_e\\_Identificaci%C3%B3n\\_de\\_Riesgos\\_de\\_Desastres\\_en\\_M%C3%A9xico\\_Atlas\\_Nacional\\_de\\_Riesgos\\_de\\_la\\_Rep%C3%BAblica\\_Mexicana](https://www.academia.edu/105436328/Diagn%C3%B3stico_de_Peligros_e_Identificaci%C3%B3n_de_Riesgos_de_Desastres_en_M%C3%A9xico_Atlas_Nacional_de_Riesgos_de_la_Rep%C3%BAblica_Mexicana)

CENAPRED. (2019, octubre 22). *¿Qué hacer antes y durante una tormenta eléctrica?* Centro Nacional de Prevención de Desastres. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/que-hacer-antes-y-durante-una-tormenta-electrica-224657#:~:text=Las%20tormentas%20el%C3%A9ctricas%20son%20descargas,pueden%20durar%20hasta%20odos%20horas.>

CONAGUA. (2020, julio 14). *Inventario de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación*. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. <https://www.gob.mx/conagua/documentos/inventario-de-plantas-municipales-de-potabilizacion-y-de-tratamiento-de-aguas-residuales-en-operacion>

CONANP. (2018, julio 12). *Día Mexicano del Árbol*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/dia-mexicano-del-arbol-165506>

CONEVAL. (s/f). *Medición de Pobreza 2020*. Recuperado 2022, de [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/PublishingImages/Pobrez\\_a\\_2020/Pobreza\\_2018-2020\\_VER.jpg](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/PublishingImages/Pobrez_a_2020/Pobreza_2018-2020_VER.jpg)

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (s/f). Entidades Federativas [Data set]. En *Pobreza Estatal 2020*. Recuperado 2022, de [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/Pobreza\\_2020.a\\_spx](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Veracruz/Paginas/Pobreza_2020.a_spx)

Cotler Ávalos, H. (2010). *Las Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización*.

Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/02/CuencasHidrogra%CC%81ficas-1.pdf>

Data Portal for Cities. (s/f). *Datos de actividad & emisiones*. Data Portal for Cities. Recuperado 2022, de <https://dataportalforcities.org/es>

DATAMÉXICO. (s/f). *Banderilla*. Economía. Recuperado 2023, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/banderilla>

Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (s/f). *Vegetación y uso de suelo*. SEMARNAT. Recuperado 2022, de [https://paot.org.mx/centro/informacion/semarnat/informe02/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/02\\_Vegetacion/2.2\\_Cambios/index.htm](https://paot.org.mx/centro/informacion/semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/02_Vegetacion/2.2_Cambios/index.htm)

EPA. (s/f). *Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Recuperado 2023, de <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos>

Gobierno del Estado de Jalisco. (s/f). *Cálculos de inventario GEI de Jalisco*. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Recuperado 2022, de <https://semadet.jalisco.gob.mx/gobernanza-ambiental/cambio-climatico/guia-para-la-elaboracion-o-actualizacion-de-los-programas>

Gobierno del Estado de Veracruz. (2022). *Plan de Desarrollo Municipal 2022-2025 Banderilla, Veracruz*. <https://www.banderillaveracruz.gob.mx/plan-municipal-de-desarrollo/>

Gobierno del Estado Poder Ejecutivo. (2013, julio 2). *Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático*. sebgover.

<https://www.segobver.gob.mx/juridico/pdf/114.pdf>

H Ayuntamiento de Banderilla 2014-2017. (2016). *Programa de Acción Climática Municipal Banderilla, Veracruz*. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

<https://drive.google.com/file/d/oB87bmmJLaLIgS29EMlVJQzRTUEE/view?resourcekey=o-CYNTjhxblOuCVJTUmvc21g>

IMTA. (2019, junio 18). *¿Qué son las sequías?* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

<https://www.gob.mx/imta/articulos/que-son-las-sequias?idiom=es>

INECC. (s/f). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado 2022, de

<https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/index.html#zoom=12&lat=19.5892&lon=-96.9427&layers=1>

INECC. (2016, noviembre 13). *Vulnerabilidad al cambio climático*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. [https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-](https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125#:~:text=Para%20el%20Grupo%20Intergubernamental%20de,clima%20y%20los%20fen%C3%B3menos%20extremos)

[80125#:~:text=Para%20el%20Grupo%20Intergubernamental%20de,clima%20y%20los%20fen%C3%B3menos%20extremos](https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125#:~:text=Para%20el%20Grupo%20Intergubernamental%20de,clima%20y%20los%20fen%C3%B3menos%20extremos).

INECC. (2018, mayo 18). *¿Qué es el clima?* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-clima>

INECC. (2022). *¿Qué es el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático o ANVCC?* Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

<https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/>

INEGI. (s/f-a). *Economía y Sectores Productivos*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
Recuperado 2022, de <https://www.inegi.org.mx/temas/ganado/>

INEGI. (s/f-b). Programas de cálculo y bases de datos, versión completa, pobreza municipal 2010-2020 [Data set]. En *Medición de la Pobreza*. Recuperado 2022, de  
[https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Programas\\_VCOMPL\\_mpal\\_2010-2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Programas_VCOMPL_mpal_2010-2020.aspx)

INEGI. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave 2017*.  
Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2017/702825094980.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094980.pdf)

INEGI. (2021a). *Subsistema de Información Demográfica y Social*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

INEGI. (2021b). *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2020* (2021a ed.). INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197506>

Instituto Veracruzano de Desarrollo Municipal. (2013). *Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 Banderilla, Veracruz*. <http://www.invedem.gob.mx/wp-content/uploads/sites/26/2014/02/ifm-pmd-banderilla-11-13.pdf>



mapanguide. (2017). *¿Qué valores proporciona el cálculo de emisiones?* mapanguide.

<https://support.mapanguide.com/client->

[mx/es/Content/FAQ/FAQ\\_emission\\_data\\_values.htm#:~:text=N2O%20\(%C3%B3xido%20de%20nitr%C3%B3geno\),28%20%2B%20N2O%20\\*%20265\)](https://support.mapanguide.com/client-mx/es/Content/FAQ/FAQ_emission_data_values.htm#:~:text=N2O%20(%C3%B3xido%20de%20nitr%C3%B3geno),28%20%2B%20N2O%20*%20265)

Naciones Unidas. (2019, septiembre 18). *Las ciudades, “causa y solución” del cambio climático.*

Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2019/09/1462322>

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2016, junio 17). *Definición de temperatura atmosférica.*

Definición.de. <https://definicion.de/temperatura-atmosferica/>

ProAire, SEMARNAT, SEDEMA. (2018). *Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.*

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/418382/31\\_ProAire\\_Veracruz.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/418382/31_ProAire_Veracruz.pdf)

Secretaría de Bienestar. (2022, enero 27). *Informes anuales sobre la situación de pobreza y rezago social.* Secretaría de Bienestar.

<https://www.gob.mx/bienestar/documentos/informe-anual-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social>

Secretaría de Desarrollo Social. (2021, agosto 31). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Banderilla, Ver.* CEIEG. <http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2022/04/Gac2021-346-Martes-31-TOMO-I-Ext.pdf>



Secretaría de Finanzas y Planeación. (2021). *Cuadernillos Municipales, 2021 Banderilla*. CEIEG.

[http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/BANDERILLA\\_2021.pdf](http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2021/06/BANDERILLA_2021.pdf)

Secretaría de Finanzas y Planeación. (2022). *Cuadernillos Municipales 2020 Banderilla*.

[http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2020/12/Banderilla\\_2020.pdf](http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2020/12/Banderilla_2020.pdf)

Secretaría de Gobernación. (2017, octubre 13). *AVISO de Término de la Emergencia por la ocurrencia de lluvia severa el día 8 de septiembre de 2017*. Diario Oficial de la Federación.

[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5501220&fecha=13/10/2017#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5501220&fecha=13/10/2017#gsc.tab=0)

Secretaría de Gobernación. (2019a, mayo 2). *DECLARATORIA de Emergencia por la presencia de helada severa ocurrida del 21 al 22 de enero de 2019, en los municipios de Acajete, Perote y Villa Aldama del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*. Diario Oficial de la Federación.

[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5549567&fecha=05/02/2019#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5549567&fecha=05/02/2019#gsc.tab=0)

Secretaría de Gobernación. (2019b, julio 12). *PLAN Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Diario Oficial de la Federación.

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0)

Secretaría de Gobernación. (2020, octubre 14). *ACUERDO por el que se aprueba el Programa Institucional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático 2020-2024*. Diario Oficial de la Federación.

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5602730&fecha=14/10/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5602730&fecha=14/10/2020#gsc.tab=0)



SEDEMA. (2018). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional de la Región Capital de Xalapa*. Secretaría de Medio Ambiente.

<http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/ordenxalapa/>

SEDESOL. (s/f). *Indices y Grados de Marginación*. Desarrollo Social. Recuperado 2022, de <http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/indices-y-grados-de-marginacion/>

SEDESOL. (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017 Banderilla, Veracruz*. [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Veracruz\\_o26.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Veracruz_o26.pdf)

SEDESOL. (2021). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Banderilla, Ver.* [http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2021/06/03\\_BANDERILLA.pdf](http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2021/06/03_BANDERILLA.pdf)

SEMARNAT, Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (2015, noviembre). *Compendio de Estadísticas Ambientales Edición 2015*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2015/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_apps/WFServletoce4.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2015/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServletoce4.html)

SIAP. (s/f). Datos Abiertos [Data set]. En *Estadística de Producción Agrícola*. Recuperado 2022, de [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_a.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php)

SIAP. (2017). Datos y Recursos [Data set]. En *Estadística de la Producción Pecuaria*. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/estadistica-de-la-produccion-pecuaria>

SMN-CONAGUA. (s/f-a). *Monitor de Sequía en México (MSM)*. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. Recuperado el 10 de octubre de 2022, de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

SMN-CONAGUA. (s/f-b). Normales Climatológica por Estado [Data set]. En *Veracruz de Ignacio de la Llave*. Recuperado el 10 de octubre de 2022, de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=ver>

The Planet App. (2020, julio 2). *¿Qué son las emisiones de CO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> equivalente?* The Planet App. <https://theplanetapp.com/que-son-las-emisiones-de-co2/#:~:text=La%20masa%20de%20los%20gases,como%2025%20toneladas%20de%20CO2.>

UICN. (2012). *Categorías y criterios de la lista roja de UICN* (2012a ed.). [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish\\_2daEdicion.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/CriteriosIUCNredlistcatspanish_2daEdicion.pdf)

UNAM. (s/f). *¿Qué es un Ciclón?* Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado 2022, de <https://www.unam.mx/medidas-de-emergencia/ciclones>

Vázquez Torres, M., Campos Jiménez, J., & Cruz Pérez, A. (2006). Los helechos y plantas afines del bosque mesófilo de montaña de Banderilla, Veracruz, México. *Polibotánica*, 22, 63–77. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682006000200063](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682006000200063)

## XIX. Anexos

### XIX.1. Cuestionario de diagnóstico

#### **Cuestionario para identificar información clave en el apartado de Diagnóstico, Riesgos y Vulnerabilidad relacionado con el cambio climático para el municipio de Xalapa, Ver.**

Apreciados funcionarios municipales:

El presente cuestionario constituye un instrumento básico para recoger información sobre las causas y efectos de los eventos socioeconómicos, ambientales y climatológicos que inciden en su municipio. Su aportación permitirá recoger aspectos generales y específicos, que a su vez servirán para ser integrados dentro de la Agenda Municipal de Cambio Climático de su municipio.

Concretamente, ayudará a identificar información relevante sobre el diagnóstico, riesgos y vulnerabilidad asociados al cambio climático a escala municipal.

El valor, interés y utilidad del estudio quedan condicionados por la veracidad de la información recogida y por la fidelidad en el momento de reflejar la realidad de la situación estudiada.

#### **Preguntas**

**1. ¿Cuáles eventos climáticos se presentan con mayor regularidad en su municipio? Indicar la(s) opción(es) que aplique(n).**

- a) Inundaciones
- b) Sequías
- c) Tormentas eléctricas
- d) Lluvias intensas
- e) Deslaves

**2. ¿Cuáles son los sectores económicos que están presentes en su municipio? Indicar cuales son las actividades productivas correspondientes según el sector aplicable.**

| Comercio                    | Dirección                                           | Giro          |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| Servicio Banderilla         | Carretera Federal Xalapa-México Km. 323             | Gasolinera    |
| Ruolac Banderilla           | Boulevard Xalapa-Banderilla Km. 5                   | Gasolinera    |
| Ferchegas Banderilla        | Boulevard Xalapa-Banderilla Km. 149 Lomas De Sedeño | Gasolinera    |
| Gas De Xalapa-Mabagas       | Boulevard Xalapa-Banderilla Km. 149 Lomas De Sedeño | Gasera        |
| Pegaduro                    | Carretera Nacional Km. 147 S/N Col. Centro          | Industria     |
| Forrajera La Posta          | Esfuerzo #13                                        | Forrajera     |
| Nova Agrotrade S.A. De C.V. | Carretera Nacional Mexico-Xalapa S/N Col. Centro    | Fertilizantes |

|                  |                                                  |            |
|------------------|--------------------------------------------------|------------|
| Cemex            | Boulevard Xalapa-Banderilla Km 392.5 Col. Centro | Concretera |
| Mira Concretos   | Camino A La Haciendita Esquina Calle Diamante    | Concretera |
| Concretos Apasco | Av. Lomas Verdes 23, Rancho Viejo,               | Concretera |
| Gasolinera Sux   | Victor Acosta S/N Rancho Viejo                   | Gasolinera |

3. ¿Cuáles eventos climáticos considera que implican un mayor riesgo para la población y para las actividades que se realizan en su municipio? Indicar las tres principales, de acuerdo con las indicadas en la pregunta 1.

R: Lluvias intensas, Inundaciones y deslaves

4. ¿Cuáles actividades productivas se ven más afectadas por los eventos climáticos identificados?

Principalmente la agricultura de abastecimiento y la ganadería.

5. ¿Qué afectaciones ha tenido en sus actividades por cada tipo de evento presentado? Tanto económicas, infraestructura y población la presencia de: (Indicar las que apliquen, ejemplo: Pérdida de viviendas, etc)

- Inundaciones: Pérdida de viviendas, pérdida de muebles.
- Sequías: Estiaje
- Temperaturas máximas extremas: Pérdida de mantos acuíferos
- Lluvias intensas: Pérdida de viviendas, pérdida de muebles
- Deslaves: Pérdida de viviendas, pérdida de muebles

6. Indique con una "x" el rango de frecuencia de los eventos identificados en la pregunta anterior.

| Nombre del Evento    | Frecuencia de eventos |               |                  |
|----------------------|-----------------------|---------------|------------------|
|                      | 1 a 5 al año          | 6 a 10 al año | Más de 10 al año |
| Lluvias intensas:    | X                     |               |                  |
| Inundaciones:        | X                     |               |                  |
| Deslaves             | X                     |               |                  |
| Temperaturas máximas | X                     |               |                  |
|                      |                       |               |                  |

7. ¿Alguno de los eventos identificados ha causado muertes en el municipio?

| Nombre del Evento | Número de muertes | Indicar el periodo de registro |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|
|                   |                   |                                |
|                   |                   |                                |

## 8. ¿Si se han presentado inundaciones, que las ha originado?

- Inundaciones causadas por una lluvia abundante que satura un terreno.
- Inundaciones por una falla en una obra contenedora de agua.
- Inundaciones por mala o nula planeación de desarrollo urbano.
- Otro: Inundaciones que se generan por acumulación de basura.

## 9. Existen diversos factores que contribuyen a daños ambientales, territoriales y sociales, uno de ellos es por el asentamiento de industrias en la zona, por lo que se solicita el llenado la siguiente tabla:

| Nombre de la industria o unidad económica | Ubicación<br>(Calle o colonia)                             | Actividad que realiza<br>(giro) | Daño asociado<br>(ambiental, territorial y/o social) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| Servicio Banderilla                       | Carretera Federal<br>Xalapa-México Km. 323                 | Gasolinera                      |                                                      |
| Ruolac Banderilla                         | Boulevard Xalapa-<br>Banderilla Km. 5                      | Gasolinera                      |                                                      |
| Ferchegas Banderilla                      | Boulevard Xalapa-<br>Banderilla Km. 149<br>Lomas De Sedeño | Gasolinera                      |                                                      |
| Gas De Xalapa-Mabagas                     | Boulevard Xalapa-<br>Banderilla Km. 149<br>Lomas De Sedeño | Gasera                          |                                                      |
| Pegaduro                                  | Carretera Nacional Km.<br>147 S/N Col. Centro              | Industria                       |                                                      |
| Forrajera La Posta                        | Esfuerzo #13                                               | Forrajera                       |                                                      |
| Nova Agrotrade S.A. De C.V.               | Carretera Nacional<br>Mexico- Xalapa S/N<br>Col. Centro    | Fertilizantes                   |                                                      |
| Cemex                                     | Boulevard Xalapa-<br>Banderilla Km<br>392.5 Col. Centro    | Concretera                      |                                                      |
| Mira Concretos                            | Camino A La<br>Haciendita Esquina<br>Calle Diamante        | Concretera                      |                                                      |
| Concretos Apasco                          | Av. Lomas Verdes 23,<br>Rancho Viejo,                      | Concretera                      |                                                      |
| Gasolinera Sux                            | Victor Acosta S/N<br>Rancho Viejo                          | Gasolinera                      |                                                      |





10. De los siguientes riesgos sanitarios asociados al cambio climático a ¿cuáles se ha enfrentado su municipio?

| Localidad  | Colonia                     | 2019       |           | 2020       |           | 2021       |           |
|------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
|            |                             | Reportados | Positivos | Reportados | Positivos | Reportados | Positivos |
| Banderilla | Centro                      | 34         | 4         | 5          |           | 1          |           |
|            | Salvador Diaz Miron         | 12         | 2         | 3          |           | 1          |           |
|            | Temascalapa                 | 6          | 1         |            |           |            |           |
|            | Ocotita                     | 3          | 1         |            |           |            |           |
|            | Lomas de Sedeño             | 2          | 1         |            |           |            |           |
|            | Rancho Viejo                | 2          | 1         |            |           |            |           |
|            | El Pedregal Fraccionamiento | 2          |           |            |           |            |           |
|            | Roberto Smith               | 2          |           |            |           |            |           |
|            | Villa Montaña               | 1          |           |            |           |            |           |
|            | Rafael Murillo Vidal        |            |           | 1          |           |            |           |
|            | La Haciendita               | 18         | 9         |            |           |            |           |
|            | Xaltepec                    | 1          | 1         | 1          |           |            |           |
|            | Fredepo                     | 1          |           |            |           |            |           |

UENTE: SINAVE-ETV/Base Dengue\*. Cierre preliminar 2019-2021.

11. ¿Se tienen evaluaciones de daños y pérdidas que han provocado los fenómenos hidrometeorológicos en el municipio? En caso de tenerlas, escribir cuáles.

a. No

12. ¿Existe alguna estrategia de percepción de riesgos asociados al cambio climático entre la población?

a. Sí, Indicar ¿Cuál es? Se aplicaron cuestionario sobre la percepción del Riesgo entra la población por parte de la secretaria de Protección Civil, pero esta secretaria no dio a conocer los resultados

13. ¿Cuál es el costo estimado por daños causados por fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, químico-tecnológicos, sanitario-ecológicos u otros que ha presentado su municipio?

No se cuenta con esa información

14. Si cuenta con evidencia fotográfica de los eventos causados por fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, químico-tecnológicos, sanitario-ecológicos u otros registrados en su municipio. Favor de anexar la evidencia indicando: Nombre del evento, fecha, evidencia fotográfica y descripción general.



ME LLENA DE ORGULLO

## HURACAN GRACE

Agosto 2021





Banderilla, Ver, a 01 de febrero del 2024  
**Presidencia Municipal**  
PHAB/03-462/2024  
**Asunto: El que se indica**

**ING. ANDREA K'AROLINA HERNÁNDEZ GINÉS**  
**SUBSECRETARIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN AMBIENTAL DE**  
**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE VERACRUZ.**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente me dirijo a usted, de la manera más atenta, para hacer de su conocimiento que de acuerdo al **Oficio No. SEDEMA/SCCGA/C005/2024** emitido a este H. Ayuntamiento.

Se le informa que ha sido aprobada la "Agenda de Cambio Climático" relacionado a nuestro municipio, así como las medidas que habrá que implementarse y con ello estar en las posibilidades de ejecutar en las acciones plasmadas.

Sin más por el momento le envío un cordial saludo y agradezco la atención brindada.

**ATENTAMENTE**



**LIC. DAVID SANGABRIEL BONILLA**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DEL MUNICIPIO DE BANDERILLA, VERACRUZ**

C.C.P. Archivo



ACTA NO. 115

**SESIÓN ORDINARIA** EFECTUADA POR EL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA, VERACRUZ, A LAS **DOCE HORAS** DEL DÍA **VEINTINUEVE DE FEBRERO DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO**, EN LA SALA DE CABILDO DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA, SITO EN CALLE BENITO JUÁREZ NO. 61, COLONIA CENTRO DEL MUNICIPIO DE BANDERILLA; DE CONFORMIDAD CON LO QUE DISPONEN LOS ARTÍCULOS 28, 29, 30, 36 FRACCIÓN I, II, III Y IX; 37 FRACCIÓN XI; 38 FRACCIÓN I Y 70 FRACCIÓN I DE LA LEY ORGÁNICA DEL MUNICIPIO LIBRE. - PRESIDE EL **LIC. DAVID SANGABRIEL BONILLA, PRESIDENTE MUNICIPAL**, CON QUÓRUM INTEGRADO POR: **MTRA. GUADALUPE MAGALY MÁRQUEZ AGUILAR, SÍNDICA ÚNICA; PSIC. ESMERALDA JUÁREZ EUSEBIO, REGIDORA PRIMERA; C. JOSÉ LUIS JIMÉNEZ SAMIO, REGIDOR SEGUNDO.**- PRESENTE LA **LIC. DANIELA GUADALUPE RIVERA MORALES, SECRETARIA DEL H. AYUNTAMIENTO**, QUE DA FE.- INMEDIATAMENTE COMIENZA A PASAR LISTA DE ASISTENCIA Y MENCIONA QUE SE ENCUENTRAN PRESENTES CUATRO EDILES POR LO QUE PROCEDE A DECLARAR QUÓRUM LEGAL PARA LLEVAR A CABO LA PRESENTE SESIÓN. DE IGUAL MANERA, REFIERE QUE POR TRATARSE DE UNA SESIÓN ORDINARIA SE PUEDE INCLUIR EL PUNTO DE ASUNTOS GENERALES, POR LO QUE PREGUNTA AL CUERPO EDILICIO SI EXISTE ALGÚN ASUNTO QUE AGREGARSE A ESE RUBRO, Y NO EXISTIENDO NINGÚN ASUNTO QUE AGREGAR A DICHO PUNTO, PROCEDE A DAR LECTURA AL ORDEN DEL DÍA, EN QUE SE BASARÁ LA PRESENTE SESIÓN:-

MUNICIPIO DE BANDERILLA, VER.  
2022-2025  
SINDICATURA

ORDEN DEL DÍA

1. LISTA DE ASISTENCIA.
2. DECLARACIÓN DE QUÓRUM LEGAL.
3. APROBACIÓN DEL ORDEN DEL DÍA.
4. DISCUSIÓN Y APROBACIÓN, EN SU CASO, PARA APROBAR LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, DOCUMENTO NORMATIVO QUE DEFINE LAS MEDIDAS A REALIZAR EN MATERIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CADA UNA DE LAS ÁREAS DE ESTE H. AYUNTAMIENTO, PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN EL MUNICIPIO DE BANDERILLA, VERACRUZ.
5. CLAUSURA.

DESAHOGO DE LOS PUNTOS

CONTINUANDO CON EL USO DE LA VOZ LA LIC. DANIELA GUADALUPE RIVERA MORALES, SECRETARIA DEL H. AYUNTAMIENTO, PREGUNTA AL CUERPO EDILICIO SI ESTÁN DE ACUERDO EN APROBAR EL ORDEN DEL DÍA. - **ACUERDO. - APROBADO POR UNANIMIDAD.**

AGOTADOS LOS PUNTOS 1, 2 Y 3, SE PASA AL SIGUIENTE PUNTO DEL ORDEN DEL DÍA.-

**\*CUARTO.- DISCUSIÓN Y APROBACIÓN, EN SU CASO, PARA APROBAR LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, DOCUMENTO NORMATIVO QUE DEFINE LAS MEDIDAS A REALIZAR EN**



ACTA NO. 115

**MATERIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CADA UNA DE LAS ÁREAS DE ESTE H. AYUNTAMIENTO, PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN EL MUNICIPIO DE BANDERILLA, VERACRUZ.**-----

EN USO DE LA VOZ EL LIC. DAVID SANGABRIEL BONILLA, EN SU CARÁCTER DE PRESIDENTE MUNICIPAL, EXPONE QUE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE VERACRUZ, A TRAVÉS DE LA SUBSECRETARIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN AMBIENTAL, CON FUNDAMENTO EN LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 9 FRACCIONES I, II Y IV DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, ASÍ COMO EN LOS ARTÍCULOS 1, 4, 6 FRACCIÓN IV, 9, 10, 12, 13 FRACCIÓN V, 14, 18, 24 Y 28 DE LA LEY ESTATAL PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO; SOLICITA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO "DOCUMENTO NORMATIVO QUE DEFINE LAS MEDIDAS A REALIZAR EN MATERIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CADA UNA DE LAS ÁREAS DE LOS H. AYUNTAMIENTOS PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO": Y UNA VEZ QUE HA CONCLUIDO EL PROCESO DE REVISIÓN CUMPLIENDO CON LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LA GACETA OFICIAL DEL 18 DE JUNIO DE 201, TOMO CXCVII, EL PROYECTO MUNICIPAL ACREDITA TODOS LOS LINEAMIENTOS Y RESULTÓ APROBADO, MOTIVO POR EL CUAL, PARA TENER LA FACULTAD LEGAL, SE PONE A CONSIDERACIÓN DEL HONORABLE CABILDO LA APROBACIÓN DE LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, DOCUMENTO NORMATIVO QUE DEFINE LAS MEDIDAS A REALIZAR EN MATERIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CADA UNA DE LAS ÁREAS DE ESTE H. AYUNTAMIENTO, PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN EL MUNICIPIO DE BANDERILLA, VERACRUZ .- EN USO DE LA VOZ LA LIC. DANIELA GUADALUPE RIVERA MORALES, SECRETARIA DEL H. AYUNTAMIENTO, PREGUNTA A LOS EDILES, SI ALGUIEN TIENE UNA OBSERVACIÓN AL RESPECTO, Y TODA VEZ QUE NO EXISTE OBSERVACIONES, SE SOMETE A VOTACIÓN EL PRESENTE PUNTO, RESULTANDO EL SIGUIENTE ACUERDO: ANALIZADA LA PROPUESTA, EL HONORABLE CABILDO, **ACUERDA.-** CONFORME A LOS DISPUESTO EN LOS ARTÍCULOS 35 DE LA LEY ORGÁNICA DEL MUNICIPIO LIBRE; 9 FRACCIONES I, II Y IV DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO; 1, 4, 6 FRACCIÓN IV, 9, 10, 12, 13 FRACCIÓN V, 14, 18, 24 Y 28 DE LA LEY ESTATAL PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.- **ÚNICO:** APROBAR LA AGENDA MUNICIPAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, DOCUMENTO NORMATIVO QUE DEFINE LAS MEDIDAS A REALIZAR EN MATERIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO POR CADA UNA DE LAS ÁREAS DE ESTE H. AYUNTAMIENTO, PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN EL MUNICIPIO DE BANDERILLA, VERACRUZ.- **APROBADO POR UNANIMIDAD.- COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.**-----

**\*QUINTO.- CLAUSURA.**-----

**Y NO HABIENDO OTRO ASUNTO QUE TRATAR SE DA POR TERMINADA LA PRESENTE SESIÓN A LAS TRECE HORAS, DEL DÍA DE SU FECHA, LEVANTÁNDOSE LA PRESENTE ACTA QUE FIRMAN PARA CONSTANCIA LOS CIUDADANOS FUNCIONARIOS QUE EN ELLA INTERVINIERON ANTE LA SECRETARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO QUE AUTORIZA Y DA FE.**-----

REGIDURÍA PRIMERA

REGIDURÍA SEGUNDA



ACTA NO. 115

LAS FIRMAS ESTAMPADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO CORRESPONDEN A EL ACTA NO. 115 SESIÓN ORDINARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE BANDERILLA, VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE, DE FECHA VEINTINUEVE DE FEBRERO DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO.

  
MUNICIPIO DE BANDERILLA, V.  
2022-2025  
PRESIDENCIA

LIC. DAVID SANGABRIEL BONILLA,  
**PRESIDENTE MUNICIPAL.**

  
MUNICIPIO DE BANDERILLA, VER.  
2022-2025  
SINDICATURA

MTRA. GUADALUPE MAGALY MÁRQUEZ AGUILAR,  
**SÍNDICA ÚNICA.**

  
MUNICIPIO DE BANDERILLA, VER.  
2022-2025  
REGIDURÍA PRIMERA

PSIC. ESMERALDA JUÁREZ EUSEBIO,  
**REGIDORA PRIMERA.**

  
MUNICIPIO DE BANDERILLA, VER.  
2022-2025  
REGIDURÍA SEGUNDA

C. JOSÉ LUIS JIMÉNEZ SAMIO,  
**RÉGIDOR SEGUNDO.**

  
MUNICIPIO DE BANDERILLA, VER.  
2022-2025  
SECRETARÍA DEL  
H. AYUNTAMIENTO

LIC. DANIELA GUADALUPE RIVERA MORALES,  
**SECRETARIA DEL HONORABLE AYUNTAMIENTO.**